

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий
Кафедра высшей математики и методики обучения математике

**ФРЕЙМОВЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6-ЫХ КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ**

Выпускная квалификационная работа
направление 44.04.01 – «Педагогическое образование»
Магистерская программа «Математическое образование»

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой

дата подпись

Руководитель ОПОП:

подпись

Исполнитель:
Певнева Наталья Станиславовна
обучающаяся ММО 1501z группы

подпись

Научный руководитель:
Аввакумова И.А.,
кандидат пед. наук, доцент

подпись

Екатеринбург 2017

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. Теоретические основы развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике в контексте фреймового подхода	10
1.1 Психолого–педагогические основы развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.....	10
1.2 Фреймовый подход как способ представления информации при развитии познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.	34
1.3 Модель развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.....	46
ВЫВОД ПО ГЛАВЕ I.	53
ГЛАВА II. Методика развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.....	55
2.1 Структура и содержание фреймов для развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике в контексте фреймового подхода.	55
2.2 Методика использования различных видов фреймов как способа развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.	65
2.3 Организация, проведение и результаты констатирующего этапа эксперимента.	86
ВЫВОД ПО ГЛАВЕ II.....	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	99
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	102

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Развитие современного общества привело к тенденции увеличения научных знаний, широко используемых во всех сферах жизни. В связи с этим, человеку, как части социума, необходимо самостоятельно пополнять информационное поле и уметь трансформировать полученные знания в лаконичном и сжатом виде.

Способность человека приобретать новые знания без посторонней помощи формируется наиболее интенсивно в общеобразовательной школе, что, в свою очередь, ставит перед школой задачу овладения своими выпускниками системой прочных знаний и умений самостоятельно пополнять и развивать свои познавательные способности.

Указанные требования представлены в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, где обосновывается необходимость овладения обучающимися целенаправленной познавательной деятельностью, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания. Преобразованию и представлению информации необходимо обучать на всех школьных предметах, в том числе и на математике, что прописано в «Концепции развития математического образования в Российской Федерации».

Математическое содержание трудно в понимании и абстрактно в представлении, что предусматривает особый подход к усвоению информации. Практика показывает, что обучающиеся не в полной мере способны запомнить изученный математический материал, поэтому проблема «сжатия» информации особенно актуальна на уроках математики с учетом сохраняющегося объема материала и уменьшением количества учебных часов. Умение структурировать материал определено методологической основой школьного курса математики, что позволяет обеспечить активную познавательную деятельность обучающихся и сформировать способность преобразовывать информацию.

Для развития познавательной самостоятельности в процессе обучения математике в основной школе необходимы новые способы представления информации. Работа с этими способами позволит развивать познавательную самостоятельность системного мышления, умения выполнять разнообразные интеллектуальные операции. Эта работа позволит выделить более четкие логические представления о создании условия оптимизации математического содержания учебной дисциплины. Главное, обучающийся будет развивать у себя способность самостоятельно учиться.

В диссертации под познавательной самостоятельностью будем понимать *свойство личности, которое характеризуется мотивированной самостоятельностью в приобретении и овладении знаниями из разных источников путем глубокой умственной переработки этих знаний и овладении соответствующими способами деятельности без посторонней помощи.*

Вопросам развития познавательной самостоятельности посвящены работы А.Е. Богоявленской, Л.В. Жаровой, Л.О. Крайновой, И.Я. Лернера, О.В. Петунина, П.И. Пидкасистого, К.С. Поторочиной, М.С. Рябовой, О.И. Статирова, Е.А. Таранчук, М.А. Туркиной, Т.И. Шамовой и др.

В качестве основных средств развития познавательной самостоятельности обучающихся в исследованиях предлагаются вопросно-ответные конструкции (М.С.Рябова), познавательные стратегии (А.А. Плигин), самостоятельные работы (Б.П. Есипов, М.И. Махмутов, П.И. Пидкасистый), информационные технологии (А.М. Шабалин, Н.В. Перькова), учебные проекты (А.Г. Подстригич), учебные тексты (Ю.К. Бабанский, Э.Г. Гельфман, Ю.М. Колягин, К.С. Поторочина).

Однако, несмотря на разнообразность исследований различных авторов, в работах не рассматривается развитие познавательной самостоятельности обучающихся через способы представления математического содержания курса математики 5-6-ого классов общеобразовательной школы, что дает возможность исследовать иной подход к развитию познавательной самостоятельности. В настоящей работе осуществляется исследование развития познавательной самостоятельности обучающихся при обучении в условии фреймового подхода.

Фреймовый подход подразумевает создание некой «идеальной картинки» изучаемого объекта, позволяющей переносить знания в новую ситуацию, позволяет видеть полную картину зависимости и связей и облегчает поиск различных способов решения проблемы. Соответственно, трансформируя имеющиеся знания, обучающийся будет развивать познавательную самостоятельность в процессе обучения математике.

Анализ научной, методической и учебной литературы, а также результатов диссертационных исследований позволил выявить следующие **противоречия**:

– на **социально-педагогическом уровне** – между социально-обусловленными требованиями, отраженными в Федеральном государственном стандарте общего образования, выражающимися, в частности, в необходимости развития познавательной самостоятельности обучающихся, и сложившейся практической ориентированностью учебных заведений, не позволяющей в достаточной мере выполнить современные требования по решению указанной проблемы;

– на **научно-педагогическом уровне** – между необходимостью развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения и недостаточной разработкой теоретических основ и дидактических средств ее развития;

– на **научно-методическом уровне** – между необходимостью развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике в условиях фреймового подхода и недостаточной разработанностью существующих методик обучения, раскрывающих данную проблему.

Необходимость разрешения указанных противоречий обуславливает **актуальность** диссертационного исследования, а также определяет его **проблему**: как и каким способом в процессе обучения математике в 5-6-х классах обеспечить развитие познавательной самостоятельности? В рамках решения данной проблемы была определена **тема исследования**: «Фреймовый подход к

развитию познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике».

Объект исследования: процесс обучения математике в 5-6-ом классе.

Предмет исследования: методика обучения математике обучающихся 5-6-х классов, направленная на развитие познавательной самостоятельности в контексте фреймового подхода.

Цель исследования состоит в научном обосновании и разработке методики развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в контексте фреймового подхода при обучении математике.

Гипотеза исследования: развитие познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике в условиях фреймового подхода будет результативно, если:

- в качестве средства ее развития будут выбраны следующие виды фреймов: фрейм-рамка, фрейм-иллюстрация, фрейм-логико-смысловая схема, фрейм-сценарий, которые позволят обучающимся данной возрастной группы через самостоятельное динамическое поэтапное пополнение математическим содержанием информационных слотов увеличить степень самостоятельности в учебном процессе;

- учебная познавательная деятельность в процессе работы с фреймом обучающихся 5-6-х классов будет осуществляться в соответствии с тремя взаимосвязанными этапами: познавательно-стратегическим, операционально-деятельностным, организационно-рефлексивным, на каждом из которых происходит обучение способам представления знаний и методам работы с учебной математической информацией.

В соответствии с целью и гипотезой были составлены следующие **задачи**:

- 1) на основе анализа нормативных документов, методической и психолого-педагогической литературы по проблемам развития познавательной самостоятельности выявить возможность и обосновать использование фреймового подхода для развития познавательной самостоятельности у обучающихся 5-6-х классов;

2) разработать модель развития познавательной самостоятельности у обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике в контексте фреймового подхода;

3) выделить структуру и содержание фреймов для развития познавательной самостоятельности в процессе обучения математике в условиях фреймового подхода;

4) разработать методику развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике при использовании фреймового подхода;

5) осуществить констатирующий этап эксперимента на уровне прогноза для проверки влияния разработанной методики на развитие познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

Методологической основой исследования являются работы в области:

– теории системно-деятельностного подхода к организации учебного процесса (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, О.Б. Епишева, А.Н. Леонтьев);

– личностно-ориентированного обучения (И.Я. Лернер, И.С. Якиманская);

– теоретические и методологические основы понятия познавательная самостоятельность (Б.П. Есипов, И.Я. Лернер и др.)

– рефлексивного подхода к обучению (В.В. Давыдов, И.Г. Липатникова);

– фреймового подхода к процессу обучения (Э.Г. Гельфман, Р.В. Гурина, М. Минский, М.А. Холодная).

Теоретическую основу исследования составляют результаты теоретических и практических исследований:

– в области теории содержания основного общего образования и концепция федеральных государственных образовательных стандартов (А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, А.А. Кузнецов и др.);

– труды в области теории и методики обучения математике (Г. В. Дорофеев, А.Г. Мордкович, О.Б. Епишева);

- работы по проблемам организации самостоятельной познавательной деятельности школьников (Г. Л. Луканкин, Н. И. Мерлина, Л. А. Осипова);
- педагогические исследования (И.Ф. Харламов, Е.В. Коротаева, Т.И. Шамова, Г.И. Щукина и др.).

Методы исследования: теоретический анализ научно-методической и психолого-педагогической литературы, анализ нормативных документов, учебных программ, учебников и дидактических материалов по математике 5-6-х классов, наблюдение за деятельностью обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике, анализ основных понятий исследования, организация и проведение констатирующего этапа педагогического эксперимента, методы математической статистики, адекватные задачам исследования.

Практическая значимость исследования состоит в том, что теоретические результаты доведены до уровня практического применения, разработаны и внедрены в учебный процесс.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались использованием научно обоснованных методов с опорой на основополагающие теоретические положения в области математики, методики обучения математике в пятых классах, внутренней непротиворечивостью логики исследования, использованием адекватных статистических методов обработки результатов констатирующего этапа педагогического эксперимента.

Апробация результатов исследования и внедрение основных идей осуществлялась в ходе опытно-поисковой работы на базе МАОУ СОШ №7 г. Екатеринбурга, докладывались и обсуждались на методических семинарах учителей математики в МАОУ СОШ №7 г. Екатеринбурга.

Основные теоретические положения диссертационного исследования отражены в следующих **публикациях**:

- Аввакумова, И.А., Певнева, Н.С. К вопросу о применении фреймового подхода на уроках математики в 5-6-х классах для развития познавательной самостоятельности обучающихся / И.А. Аввакумова, Н.С. Певнева, И.Н. Семенова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и

информационных технологий: межвузовский сборник научных работ / Урал.гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2017. – С. 121-125.

– Певнева, Н.С., Аввакумова, И.А. «Развитие познавательной самостоятельности обучающихся на уроках математики 5-6-х классов в условиях использования фреймового подхода», г. Екатеринбург, 2017 г.

Структура работы: диссертация состоит из введения, двух глав, заключения и библиографического списка, включающего 87 наименований. Общий объем диссертации составляет 110 страниц. В тексте работы 18 рисунков, 24 таблицы.

ГЛАВА I. Теоретические основы развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике в контексте фреймового подхода

1.1 Психолого–педагогические основы развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

Развитие современного общества предполагает увеличение роста научных знаний, которые широко внедряются в производство так, что современному человеку необходимо постоянно пополнять свои знания и самостоятельно воспитывать в себе определенные качества. Способность человека самостоятельно приобретать новые знания без посторонней помощи формируется наиболее интенсивно в школьные годы, когда изучаются общеобразовательные предметы.

Основной задачей современного образования является формирование личности готовой к саморазвитию, совершенствованию, к продолжению образования и самообразованию, а также, самостоятельному принятию решения в стандартных и нестандартных ситуациях, что позволит ей в будущем стать более мобильной и конкурентоспособной. В рамках Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) обучающийся должен обладать способностями к целенаправленной познавательной деятельности, к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания. Системно–деятельностный подход, как основа современного школьного обучения, включает разностороннюю, активную самостоятельную деятельность школьника [79]. Главная цель данного подхода в обучении состоит в том, чтобы развить у обучающегося интерес к предмету и процессу обучения, а также навыки самообразования.

Развитие самостоятельной познавательной деятельности происходит на каждом школьном предмете, но особенно на математике. В современном мире

существует острая проблема освоения, осознания и принятия основ предмета математики обучающимися в основной школе. На основе «Концепции развития математического образования в Российской Федерации», благодаря математике, каждый обучающийся развивает интеллектуальную деятельность на доступном ему уровне. Математика, как один из основных предметов в школе, позволяет развить познавательные способности человека.

По мнению А.Г. Мордковича [46] в школе математика является гуманитарным предметом, который позволяет лучше ориентироваться в природе и обществе, а также имеет богатые возможности для воспитания мышления и характера обучающихся. А.Г. Мордкович в своих работах выделяет математику, как науку о математических моделях, обладающую особым языком, благодаря которому и происходит развитие обучающихся, формируется точность и лаконичность высказываний: обучающиеся строят и доказывают гипотезы, делают выводы, развивают речь и умения средствами математики.

Для достижения поставленных целей в процессе обучения математике в основной школе, необходимы новые модели представления информации, чтобы подготовить будущего выпускника к самостоятельной деятельности [15].

В старшей школе акцентируется особое внимание на готовности и обладании умений обучающегося, а также, способности к познавательной деятельности, поэтому важно и необходимо начать развивать ее с младших классов основной школы. К двенадцати годам у ученика меняется мотив ходить в школу: на первое место выходит общение со сверстниками. А значит, обучение надо построить так, чтобы сохранить мотивацию к учению (учиться самому). В старших классах меняется отношение к посещению школы, и снова возникает мотивация учиться. А значит, чтобы ускорить процесс обучения в 5-6-ом классе, необходимо сделать его более эффективным через визуально–структурированное оформление представления знаний.

Обучение математике в 5-6-ом классе объединяет в себе несколько различных задач:

- сохранение преемственности при переходе из начальной школы;

- обобщение курса математики начальной школы;
- расширение уже известных понятий.

В исследовании рассматривается развитие познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов, подростков 11-12 лет. По стадиям когнитивного развития по Ж. Пиаже, данный возраст определяет окончание стадии конкретных операций, дети учатся мыслить логически, классифицировать объекты по нескольким признакам и оперировать математическими понятиями [58]. В этом возрасте в рассуждениях превалирует логическое мышление, а не чувственное восприятие мира.

В данный возрастной период отмечается рост появления ригидности и в психическом состоянии и в свойстве личности [11], начинает нарастать тревожность, что влияет на снижение успеваемости и мотивации к учебной деятельности. Понижение интереса к учебе так же связано с переходом из начальной школы в среднее звено, где полностью меняются принципы обучения и происходит строгое разделение учителей по предметам. У ребенка возникает чувство «взрослости», которое проявляется в потребности равноправия, уважения и самостоятельности со стороны взрослых. «Взрослые» мотивы приводят к осмыслению содержания, целей и задач деятельности [47]. На первое место для ученика встает оценка его творчества, инициативы и самостоятельности, иначе процесс обучения полностью теряет свой смысл. Особенно важно на данном этапе развития стремление к эксперименту, ребенку важно показать, проявить себя или свои возможности [81].

Р.С. Немов [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] подчеркивает, что именно в данном возрасте идет активный процесс познавательного развития, меняется восприятие, внимание и воображение детей, происходит рост сознания и самосознания и изменение мотивации основных видов деятельности. Совершенство психических процессов затрагивает и память. Активно развивается логическая память, что позволяет ребенку преимущественно использовать память этого вида. Для подростка процесс вспоминания из запоминания становится мыслительным, устанавливаются логические отношения внутри

запоминаемого материала, а припоминание заключается в восстановлении материала по этим отношениям. Повышается любопытство и интерес к учебе, что позволяет развивать интерес к математике.

Особо выделим серьезную проблему данного возраста – переход из начальной школы в 5-й класс детей с разным уровнем подготовки. Перед педагогом особо остро встает задача организации учебного процесса так, чтобы одновременно можно было ликвидировать пробелы в знаниях у отстающих учеников и позволить ученикам с хорошими знаниями продолжать развиваться на хорошем уровне [11]. А, следовательно, одним из возможных способов исполнения данного требования к обучению становится самостоятельная деятельность.

Процесс взросления ребенка происходит путем поиска, самоопределения себя и своих результатов деятельности в жизни, что определяет постановку учебных целей, овладение учебными действиями и инициативой в организации учебных действий. Педагог помогает обучающемуся выстроить свой, особый маршрут развития познавательных универсальных учебных действий [3].

Анализ психолого-педагогической литературы позволил выделить возрастные особенности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения:

- любопытство, интерес к обучению;
- мышление характеризуется стремлением к широким обобщениям и классификациям;
- развивается логическое мышление;
- увеличение роли наглядности знаний для познания;
- исследование и сравнение между собой различных вариантов при решении одних и тех же задач.

Таким образом, анализ психолого-педагогических особенностей обучающихся 5-6-х классов позволил сделать вывод о том, что данный возрастной период является наиболее благоприятным для развития познавательной самостоятельности.

В трудах современных исследователей понятие «познавательная самостоятельность» не определено однозначно. Разные исследователи дают данному понятию различные определения, предлагая различные пути развития познавательной самостоятельности обучающихся.

Рассмотрим несколько определений данного понятия для разрешения проблемы познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов.

По мнению К.С. Поторочиной[61] познавательная самостоятельность представляет собой интегративную характеристику субъекта деятельности, отражающую его потребность и способность самостоятельно моделировать собственную познавательную деятельность, и готовность на их основе не только использовать имеющиеся знания, умения и навыки, но и выявлять новые способы деятельности для решения учебно–познавательных задач.

И. Я. Лернер[39] рассматривает познавательную самостоятельность как качество личности, выраженное в способности организовывать свою познавательную деятельность собственными силами и осуществлять ее для творческого решения новой познавательной проблемы.

С точки зрения Т. И. Шамовой [81], познавательная самостоятельность — свойство личности, проявляющееся в стремлении самостоятельно к эффективному овладению знаниями и способами деятельности, обусловленное внутренней мотивацией. Познавательные задачи решаются благодаря мобилизации волевых усилий на достижение поставленной цели.

По мнению П. И. Пидкасистого [59] познавательная самостоятельность представима в виде системы, состоящей из трех составных частей: содержательной (знания, описывающие понятия или образы представлений), операционной (различные действия, использование умений и приемов) и результативной стороны (новые знания, способы решений и опыт). Ведущим в данной системе познавательной самостоятельности является «действие», так как оно определяет личное отношение субъекта к самостоятельному познанию и трансформации реальности.

А. Е. Богоявленская [3] в своей монографии дает обобщенное определение познавательной самостоятельности. По ее мнению, это свойство личности, характеризующее:

- стремление самостоятельно овладевать знаниями и умениями, а также способами их применения;
- сформированность умений получать знания из разных источников не в готовом виде, а путем глубокой умственной переработки этих знаний;
- оперирование учебными умениями и положительной мотивацией к учебной деятельности;
- осуществление самоконтроля и самооценки своей учебной деятельности;
- способность к дальнейшему самосовершенствованию.

Л.В. Жарова [24] определяет самостоятельность, как свойство человека, результат воспитания и самовоспитания, что является важнейшим условием самореализации личности и ее творческих возможностей.

В своей монографии В. Н. Пустовойтов [61] рассматривает познавательную самостоятельность как качество личности, формирующееся и развивающееся под влиянием внутренних и внешних факторов, которые взаимно дополняют друг друга. Автор подчеркивает, что познавательная самостоятельность как качественная оценка личности, определяет единую систему способностей, стремлений и умений человека своими силами вести познавательную деятельность. Чтобы научиться решать задачи, значимые для каждого члена общества, нужно самостоятельно овладеть общими учебными и также специальными знаниями, навыками и умениями.

Разнообразие представленных определений говорит о неопределенности подходов к данной проблеме. Анализ психолого–педагогической литературы позволило определить наиболее распространенные позиции ученых в рассмотрении понятия «познавательная самостоятельность»:

- познавательная самостоятельность как интегративная характеристика субъекта деятельности (К.С. Поторочина);

– познавательная самостоятельность как деятельность по решению тех или иных задач без посторонней помощи (П. И. Пидкасистый);

– познавательная самостоятельность как качество личности, характеризующееся потребностью и умение самостоятельно приобретать новые знания, овладевать способами познавательной деятельности, совершенствовать и творчески применять их на практике (И. Я. Лернер, В.Н. Пустовойтов);

– познавательная самостоятельность как свойство личности, характеризующееся стремлением самостоятельно овладевать знаниями и умениями, а также способами их применения; сформированность умений получать знания из разных источников не в готовом виде, а путем глубокой умственной переработки этих знаний; оперирование учебными умениями; положительной мотивацией к учебной деятельности; осуществлением самоконтроля и самооценки своей учебной деятельности; способностью к дальнейшему самосовершенствованию (Т. И. Шамова, А. Е. Богоявленская, Л.В. Жарова).

Проведем контент–анализ определений, рассмотренных в нашем исследовании (Таб.1).

Таблица 1

Контент–анализ понятия «Познавательная самостоятельность»

	К.С. Потерочин	И. Я. Лернер	Т. И. Шамова	П. И. Пидкасистого	А. Е. Богоявленская	Л.В. Жарова	В.Н. Пустовойтов
Качество личности		+					+
Самостоятельное приобретение знаний	+	+	+	+	+		+
Стремление самостоятельно мыслить					+		
Овладение новыми способами действия	+		+	+	+	+	+
Самоконтроль					+	+	
Способность действовать без посторонней помощи	+	+	+				

Самовоспитание (совершенствование)		+		+	+	+	+
Свойство личности	+		+		+	+	

На основе проведенного контент-анализа определений под познавательной самостоятельностью будем понимать *свойство личности, которое характеризуется мотивированной самостоятельностью в приобретении и овладении знаниями из разных источников путем глубокой умственной переработки этих знаний и способами деятельности без посторонней помощи.*

Понятие «познавательная самостоятельность» довольно емкое в понимании научных деятелей и сложно в понимании педагогов. Сущность понятия не получила однозначного решения [55], поэтому разные авторы выделяют различные структурные компоненты познавательной самостоятельности. Рассмотрим некоторые подходы к данному понятию и выделим основные, наиболее значимые из них для нашего исследования.

В исследованиях П.И. Пидкасистого [59] рассматривается развитие познавательной самостоятельности в процессе обучения как активизация самостоятельной деятельности, а именно, правильная взаимосвязь деятельности обучающихся на уроке. В своей работе он отмечает важность учения, как процесса непрерывного развития познавательной активности в тесной взаимосвязи с интеллектуальными умениями. Обучающийся не только усваивает определенное количество научных знаний, но и учится самостоятельно приобретать их. Стоит отметить, что познавательная самостоятельность, по мнению П.И. Пидкасистого, формируется при обдуманном и осмысленном усвоении знаний, при овладении такими навыками, как работа с книгой, работа в лабораторных условиях и непосредственном применении полученных знаний на практике.

Анализ исследований П.И. Пидкасистого, который определяет любую деятельность как систему, позволил выделить основные компоненты познавательной самостоятельности:

1) содержательный (знания об окружающем мире, его взаимосвязи с человеком и природой);

2) операционный (разнообразные действия, способы овладения знаниями, необходимыми для познания мира);

3) мотивационный или результативный (новый социальный опыт, идеи, взгляды, способности и качества личности, активное отношение к получению знаний и к его практическому применению).

В.Н. Пустовойтов [64], разбирая понятие «познавательная самостоятельность», подчеркивает его компонентную структуру (мотивационную, волевую и содержательно–операционную), указывает на деятельностный характер происхождения термина. Автор выделяет в познавательной самостоятельности внутреннюю (субъективную) и внешнюю (объективную) составляющую. Внутренняя составляющая состоит из: интересов обучающегося, его мотивов, воли, самоконтроля, социальных и познавательных потребностей. Внешняя составляющая определяется усвоенным обучающимся социальным опытом, планированием, прогнозированием собственной деятельности и способности осуществлять ее рефлексию.

Л.О. Крайнова [34], исследуя понятие «познавательная самостоятельность», представляет ее в виде сложной структуры и выделяет компоненты на уровне внешних и внутренних проявлений. Рассмотрим более подробно каждый из компонентов (Таб.2).

Таблица 2

Компоненты познавательной самостоятельности по Л.О. Крайновой

Внешние проявления	Внутренние проявления
→ <i>содержательно-операционный</i> компонент состоит из двух взаимосвязанных частей: – системы ведущих знаний (представления, факты, понятия, законы, теории) – способов учения (инструменты	→ <i>мотивационный компонент</i> , включающий в себя потребности, интересы, мотивы, т.е. все, что обеспечивает включение школьников в процесс самостоятельного активного учения и поддерживает эту активность на протяжении всех

получения и переработки информации и применение знаний на практике).	этапов учебного познания;
--	---------------------------

Продолжение таблицы 2

→ <i>ориентационный компонент</i> (принятие учеником цели самостоятельной учебно-познавательной деятельности, планирование, прогнозирование.)	→ <i>регулятивно-волевой компонент</i> , предполагающий определенное развитие внимания, воли, а также эмоциональную окрашенность действия.
→ <i>оценочный компонент</i> (систематическое получение обратной информации о ходе завершения действий на основе сличения результатов деятельности с выполняемой задачей)	

К.С. Поторочина [61] в своих исследованиях сделала вывод о том, что самостоятельность в учебно-познавательной деятельности есть структурный компонент познавательной самостоятельности. В зависимости от потребностей и способностей обучающийся имеет определенное отношение к познавательной самостоятельности и возможности ее организации. Познавательная самостоятельность, по мнению автора, состоит из следующих компонент:

- мотивационно–ценностной;
- эмоционально–волевой;
- когнитивной;
- метакогнитивной;
- регулятивной.

В работе Т.И. Шамовой [81] структура познавательной самостоятельности состоит из компонентов: мотивационный (решение задачи рассматривается как мотив, побуждение к познавательной деятельности), когнитивный

(самостоятельный поиск способов приобретения знаний), эмоционально-волевой (одобрительное отношение к познавательной деятельности). Основным из данных компонентов является мотивационный, так как именно он определяет проявление самостоятельности в познавательной деятельности.

В исследованиях О.В. Петунина [55] познавательная самостоятельность разграничивается на внешнюю и внутреннюю сторону проявления. Два блока характеризуются личностным и деятельностным компонентами. Рассмотрим личностный блок и его компоненты (Таб. 3).

Таблица 3

Компоненты познавательной самостоятельности по О.В. Петунину

Личностный блок	
Мотивационный компонент	широкий учебный мотив, направленный на усвоение знаний;
	учебно-познавательный мотив, направленный на усвоение способов познавательной деятельности;
	мотив самообразования, направленный на совершенствование способов.
Содержательно-операционный компонент	интеллектуальные умения (основное умение – выделять главное);
	общие учебные умения (умение планировать и самоконтроль);
	специальные (определяются по профилю обучения).
Волевой компонент	готовность к волевым усилиям и реализация познавательной деятельности обучающегося (завершающий этап повышения развития познавательной деятельности).

Все три компонента связаны между собой, каждый несет в себе определенную функцию в познавательной деятельности обучаемых. Мотивационный компонент побуждает обучаемого к процессу получения знаний и способов познавательной деятельности, а также, стимулирует волевые усилия по преодолению возникающих трудностей в процессе обучения. Содержательно-

операционный компонент является основой для формирования стремления к усвоению и применению способов познавательной деятельности. Волевой компонент необходим для завершения самостоятельной познавательной деятельности. Волевой компонент наиболее значимый, так как именно он обеспечивает усвоение знаний и умений, стимулирует развитие познавательных мотивов и повышает уровень готовности к совершению волевых усилий.

В исследовании Е.А. Таранчук [76] познавательная самостоятельность рассматривается как качество личности, характеризующее способность к самоуправляемой деятельности при внутренней инициативе и состоит из:

- мотивационного компонента (мотив учения возникает при осознании ценности и потребности в самообразовании);
- когнитивного компонента (понимание значимости и стремление к осознанному, самостоятельному усвоению знаний);
- эмоционального компонента (ценностно-эмоциональное понимание самостоятельной деятельности);
- волевого компонента (готовность к познавательной самостоятельности и самоуправлению образовательной деятельности);
- деятельностного компонента (владение общеучебными умениями).

Главным критерием сформированности образовательной самостоятельности обучающихся, по мнению Е.А. Таранчук, является понимание и волевая готовность к самостоятельному усвоению знаний.

О.И. Статирова выделяет три взаимосвязанных структурных блока познавательной самостоятельности [74]:

- ориентировочно-мотивационный;
- операционно-исполнительский;
- рефлексивно-оценочный.

Для выявления наиболее значимых компонентов понятия «познавательная самостоятельность» проведем контент-анализ (Таб. 4).

Таблица 4

Контент-анализ компонент познавательной самостоятельности

<i>Авторы</i>	<i>Компоненты познавательной самостоятельности</i>											
	Ориентировочно– мотивационный	Операционно– исполнительский	Рефлексивно– оценочный	Мотивационный	Когнитивный	Волевой	Эмоциональный	Содержательно– операционный	Метакогнитивный	Оценочный	Деятельностный	Регулятивный
П.И. Пидкасистый				+				+				
Л.О. Крайнова				+		+		+		+		+
К.С. Поторочина				+	+	+	+		+			+
В.Н. Пустовойтов				+		+		+				
Т.И. Шамова				+	+	+	+					
О.В. Петунин				+		+	+	+				
Е.А. Таранчук				+	+	+	+				+	
О.И. Статирова	+	+	+	+								

На основе проведенного контент-анализа и учета специфики познавательной самостоятельности как качества личности выделим ее основные компоненты и охарактеризуем их (Таб. 5).

Таблица 5

Компоненты познавательной самостоятельности

<i>Компоненты</i>	<i>Характеристика (показатели) компонентов</i>
мотивационный	<ul style="list-style-type: none"> – учебно-познавательный <u>мотив</u>, направленный на получение новых знаний, опыта, удовлетворений познавательных <u>потребностей и интересов</u>, а также совершенствование способов познавательной деятельности; – активность на протяжении всех этапов учебного познания; – новые знания, идеи, взгляды, способности, свойства личности.

содержательно-операционный	<ul style="list-style-type: none"> – <u>система знаний</u> (факты, понятия, определения, теория, законы, представления и т.д.); – <u>умениям</u> <u>способы</u> работы с информацией (выделять главное, рациональное использование источников информации, применение форм и средств, анализ, синтез и обобщение); – умение применять знания на практике.
регулятивно-волевой	<ul style="list-style-type: none"> – <u>воля</u> (самоконтроль, решительность, упорство при достижении цели и преодоление препятствий); – планирование и прогнозирование собственной деятельности; – способность осуществлять <u>рефлексию</u>.

Развитие познавательной самостоятельности как свойства личности происходит на этапе осознания своих собственных возможностей и необходимости учения, обучения и познания нового [64], что необходимо для развития. Обратимся в нашем исследовании к понятию «развитие».

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [79] понятие «развитие» рассматривается как процесс формирования личности, психически, социально, духовно и физически развитой во всех областях современной жизни. Активная учебно-познавательная деятельность обучающихся позволяет добиться самосовершенствования личности в процессе школьного обучения.

Как отмечает А.Н. Леонтьев [37], первоначальное познание предметного мира происходит на низшем чувственном уровне для осуществления определенной деятельности, но впоследствии это чувство переходит на новый уровень решения специальной задачи. Процесс развития как движение от низшего к высшему, определяющийся исчезновением старого и появлением нового.

В.Н. Пустовойтов [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**], исследуя структуру познавательной самостоятельности, установил, что ее развитие определено изменением подсистем-компонентов и взаимосвязей между ними. Рассматривая развитие познавательной самостоятельности как развитие качества личности, следует связывать его с саморазвитием, формой самостоятельного познания, а следовательно, развитие происходит параллельно с самостоятельной познавательной деятельностью.

В педагогическом словаре [51] развитие рассматривается как процесс приобретения новых качеств, освоения новых ролей и функций индивидуальностообразовательной системой в целом.

В исследования Л.С. Выготского [10], Ж.Пиаже [57], Д.Б. Эльконина [87] и других развитие представлено как непрерывный процесс, предполагающий преемственный переход от определенной стадии развития к другой. Изменения происходят постепенно в процессе деятельности обучающихся.

В данном исследовании под *развитием* познавательной самостоятельности будет понимать поэтапный процесс, направленный на качественное изменение уровней развития компонентов познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов.

А.Е. Богоявленская [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**], говоря об обучении как о процессе развития, подчеркивает, что оно должно обеспечивать поуровневое и поэтапное развитие познавательной самостоятельности. Для выделения этапов развития познавательной самостоятельности рассмотрим несколько подходов.

Выделим этапы развития познавательной самостоятельности, соотнося с рассмотренными ранее компонентами. Под этапами развития познавательной самостоятельности будет понимать взаимосвязанные, непрерывно изменяющиеся взаимно проникающие структурные элементы познавательной самостоятельности.

О.В. Петунин [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**], выделяя этапы развития познавательной самостоятельности, основывается на степени

самостоятельности при выполнении заданий: от непосредственного участия учителя до самостоятельной познавательной деятельности (планирование, постановка целей, самостоятельное выполнение заданий, контроля деятельности, ее корректировки и совершенствования): информационно-аналитический, проектировочный, исполнительский, рефлексивный. Переход от одного этапа на другой осуществляется по определению наличия познавательной самостоятельности.

М.А. Туркина [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] в основе выделения этапов развития познавательной самостоятельности указывает изменение типа характера познавательной деятельности, а именно:

- воспроизводящий (усвоение и повторение фиксированных знаний);
- реконструктивно-вариативный (на основе полученных знаний и имеющейся идеи ее реализации найти способы решения задачи);
- частично-поисковый (решение задачи происходит под руководством учителя);
- творческий (обучающийся самостоятельно выполняет поиск пути и решение поставленной задачи).

Л.О. Крайнова [34], описывая развитие учебной деятельности через самостоятельную познавательную метадеятельность, выделяет этапы на основе педагогического сопровождения, обеспечивающихся выполнением учителя определенных функций (стимулирования, поддержки, регуляции, коррекции и фасилитации).

В.П. Пустовойтов [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] соотносит этапы развития познавательной самостоятельности с этапами социализации личности и усвоения норм культуры.

И.Г. Липатникова [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] анализируя процесс конструирования индивидом новых знаний, новых способов деятельности выделяет важность рефлексии. Специфика рефлексивного механизма и многообразие способов рефлексии позволят в нашем исследовании рассмотреть действия ученика с точки зрения выбора целей и способов

деятельности, тем самым определить потенциал обучающегося для личного роста и самосовершенствования.

Проанализировав психолого-педагогическую литературу и исследования, выделим этапы развития познавательной самостоятельности и дадим характеристику каждому из них (Рис.1).

Соотнесем компоненты и этапы развития познавательной самостоятельности, чтобы наглядно продемонстрировать механизм взаимодействия и развития (Рис. 2).

На каждом этапе развития познавательной самостоятельности обучающийся непрерывно «проходит» все три компонента познавательной самостоятельности, тем самым, благодаря определенной деятельности, повышается уровень развития познавательной самостоятельности обучающегося.

Диагностика уровня развития познавательной самостоятельности происходит при выделении определенных показателей. Для определения критериев развития познавательной самостоятельности обучающихся при обучении математике выделим уровни. Разные авторы по-разному подходят к определению и описанию уровней развития познавательной самостоятельности.

Под уровнем познавательной самостоятельности будем понимать совокупность ведущих (опорных) знаний, умений, навыков, способов деятельности, которыми владеет обучающийся, и которые создают возможность их дальнейшего совершенствования [53].

Классическими уровнями развития познавательной самостоятельности приняты уровни усвоения знаний по В.П. Беспалько [4] (Таб. 6).

Таблица 6

Уровни развития познавательной самостоятельности по В.П. Беспалько

<i>Уровень усвоения</i>	<i>Название уровня</i>	<i>Характеристика уровня</i>
0 (нулевой)	Понимание	Отсутствие опыта (знаний).
I	Узнавание	Алгоритмизация, выполнение по образцу, применение имеющихся знаний с подсказками.
II	Воспроизведение	Самостоятельное воспроизведение и применение знаний в типовых ситуациях.
III	Применение	Использование знаний в нетиповых ситуациях, умение самостоятельно добывать новые знания.
IV	Творчество	Создание новых способов решений нестандартной ситуации. Самостоятельный поиск необходимых знаний.

И.Я. Лернер [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] выделяет уровни познавательной самостоятельности по особенности делать выводы из полученного учебного материала:

- I. умение самостоятельно и доказательно делать один вывод, исходя из предложенной информации;
- II. умение самостоятельно делать непосредственные выводы из нескольких источников информации;
- III. умение делать несколько самостоятельных независимых выводов из нескольких источников информации;
- IV. умение делать самостоятельные, доказательные и опосредованные выводы на основе взаимосвязи каких-либо элементов.

О.В. Петунин [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] выделяет четыре уровня развития познавательной самостоятельности.

1. Воспроизводящий:

- a. обучающийся имеет опорные знания по предмету, помнит, что проходили, но повторить не сможет;
- b. обучающийся умеет проводить анализ, сравнение, сопоставление информации, выполняя задание по образцу;
- c. обучающийся испытывает затруднения при выполнении задания с изменившимися условиями.

2. Реконструктивно-вариативный:

- a. обучающийся имеет опорные знания по предмету, воспроизводит информацию с помощью дополнительных вопросов;
- b. обучающийся умеет переносить имеющиеся знания и способы работы с ней на другую, похожую ситуацию или задание;
- c. обучающийся обладает умениями проводить анализ, синтез, сравнение и другими.

3. Частично-поисковый:

- a. обучающийся имеет опорные знания по предмету, воспроизводит информацию самостоятельно, «без подсказок»;
- b. обучающийся умеет логически рассуждать, решать задачи и получать новую информацию;
- c. обучающийся обладает умениями анализировать, сравнивать, выделять существенные признаки, систематизировать.

4. Творческий:

- a. обучающийся имеет широкие знания по предмету;
- b. обучающийся умеет актуализировать знания, найти новый подход и апробировать его;
- c. обучающийся умеет абстрагировать, обобщать, использовать имеющиеся знания в новых ситуациях.

Л.О. Крайнова [34], характеризуя качественные показатели качества личности в целом, выделила четыре уровня познавательной самостоятельности:

- I. подражательно-пассивный (низкий);

- II. пассивно-поисковый (средний);
- III. активно-исследовательский (достаточный);
- IV. интенсивно-творческий (высокий).

Следует отметить, что в исследовании Л.О. Крайновой [34], становление познавательной самостоятельности происходит при сопровождении педагога, который недирективно управляет учебным процессом и запускает механизм саморазвития, тем самым развивается познавательная самостоятельность.

По мнению Т.И. Шамовой [81] необходимо и достаточно выделение трех уровней познавательной самостоятельности:

- I. репродуктивный – овладение алгоритмическими действиями, умение выполнять по готовому плану действий;
- II. частично-поисковый – знания целостные и взаимосвязанные, умение самостоятельно строить собственный план действий на основе имеющейся информации;
- III. исследовательский – умение применять методы отбора, анализа, синтеза информации, выбирать наиболее рациональный способ решения, развитие самостоятельной познавательной деятельности.

Проведем контент-анализ представленных позиций авторов к уровням развития познавательной самостоятельности (Таб.7).

Таблица 7

Контент-анализ уровней развития познавательной самостоятельности

<i>Уровни развития познавательной самостоятельности</i>	<i>Характеристика уровня развития познавательной самостоятельности</i>	<i>В.П. Беспалько</i>	<i>И.Я. Лернер</i>	<i>О.В. Петунин</i>	<i>Л.О. Крайнова</i>	<i>Т.И. Шамова</i>
I уровень	<ul style="list-style-type: none"> – отсутствие интереса к обучению; – отсутствие знаний; – мотивы деятельности отсутствуют; – самостоятельно и доказательно строят один вывод. 	+	+	+	+	

Продолжение таблицы 7

II уровень	<ul style="list-style-type: none"> – низкий интерес к обучению; – поверхностные знания; – неявные мотивы; – воспроизведение ранее изученного материала; – повторение ранее исполняемых действий; – умение работать по образцу. 	+	+	+	+	+
III уровень	<ul style="list-style-type: none"> – средний интерес к обучению; – крепкие знания материала, самостоятельное использование ранее изученной информации; – неизменный мотив деятельности; – обладание умением ставить цель, планировать, поиск необходимых источников и информации, выбирать способы решения поставленной проблемы. 	+	+	+	+	+
IV уровень	<ul style="list-style-type: none"> – высокий интерес к обучению; – системные знания материала; – постоянный познавательный мотив; – самостоятельный поиск новых источников информации и способов ее применения; – создание новых методов познания и усвоения на основе уже пройденного. 	+	+	+	+	+

Выделим четыре уровня развития познавательной самостоятельности на основе обобщения рассмотренных понятий:

I уровень – «Ознакомительный» – отсутствие знаний и навыков работы с информацией, изучение материала происходит по необходимости, отсутствие мотива и способности к волевым усилиям;

II уровень – «Воспроизводящий» – наличие бессистемных знаний, умение работать с информацией по готовому плану, слабо выраженный мотив действий;

III уровень – «Деятельностный» – целостные знания, связанные в единое, появление мотива и интереса к обучению, наличие умений работы с информацией и ее переработки;

IV уровень – «Творческий» – наличие способности обучающего легко ориентироваться в изученном и новом объеме информации, уметь перерабатывать (анализ, синтез, обобщение, выделение главное) ее, создавать новые алгоритмы и способы ее представления.

Таким образом, мы рассмотрели компоненты, этапы и уровни развития познавательной самостоятельности, но для правильной организации (постановки целей, задач и выбора средств) в обучении необходимо определить взаимосвязь всех структурных элементов процесса развития познавательной самостоятельности. Соотнесем компоненты и этапы развития познавательной самостоятельности для достижения деятельностного уровня в процессе обучения 5-6-х классов (Рис.3)

В данном параграфе были рассмотрены психолого-педагогические основы развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике. Сформулировано определение «познавательной самостоятельности» и рассмотрена ее структура (компоненты, этапы и уровни). Выделены компоненты, этапы и уровни развития познавательной самостоятельности и показана их взаимосвязь.

1.2 Фреймовый подход как способ представления информации при развитии познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

Решение развития познавательной самостоятельности занимает одну из главенствующих ролей в современном образовании. Актуальность данной проблемы вытекает из требований ФГОС ООО, который предполагает подготовку школьника, способного быстро ориентироваться в потоке информации, поэтому перспективным направлением педагогических исследований остается поиск новых средств и способов развития познавательной самостоятельности.

Анализ психолого-педагогической литературы позволил выделить группы исследований, направленных на развитие познавательной самостоятельности на уроках, в том числе на занятиях математики, через определенные способы, средства, приемы и подходы. Н.Ф. Талызина [75] предлагает проводить обобщение знаний, составляющих ориентировочную основу деятельности. Д.Б. Эльконин [87], В.В. Давыдов, впоследствии в работах Е.Н. Кабановой-Меллер [26], развитие познавательной самостоятельности происходит через формирование приемов учебной деятельности и ее управления. И.Я. Лернер [40], П.И. Пидкасистый [59] доказали эффективность от введения в содержание учебного материала методологических знаний. Н.Д. Кучугурова [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] развивает познавательную деятельность благодаря выбору пути осуществления контроля учебной деятельности. Е.И. Смирнов [72] предлагают строить обучение в малых группах, тем самым меняет представление о структуре преподавания математики, также он рассматривал варианты использования наглядного моделирования в процессе обучения. Р.Р. Бикмурзина [5] в своих исследованиях предлагает использовать дифференцированный подход, основанный на приоритетности развития компонентой познавательной самостоятельности.

Приведенные исследования доказали, что развитие познавательной самостоятельности осуществляется с помощью разнообразных средств, подходов и способов организации учебного процесса. Приоритетным

направлением ФГОС ООО является системно-деятельностный подход в процессе обучения, который, в свою очередь, позволяет пробудить интерес к предмету, процессу обучения и развить навыки самообразования. Б.П. Есипов [22] отмечает, что обучающиеся наиболее полно раскрывают собственные возможности и способности, развивают умения применять знания в жизни, благодаря самостоятельной работе, частью которой является самостоятельность в процессе познавательной деятельности (организация самостоятельной работы, решение учебных задач). В процессе осуществления самостоятельной работы формируются умения и навыки, происходит процесс овладения видами учебной деятельности. Самостоятельность в обучении является средством вовлечения школьников в познавательную деятельность, средством ее логической и психологической организации, определяющим стимулом для развития интереса к обучению школьника [27].

Целью данного исследования является развитие познавательной самостоятельности как свойства личности, которое формируется и развивается при:

- самостоятельном выборе способов решения поставленной проблемы,
- поиске необходимой для ее решения информации,
- свободе выбора в оформлении решения проблемы,
- способности объективной оценки своей деятельности.

Развитие познавательной самостоятельности происходит при глубоком и осмысленном усвоении школьниками основ любой науки. Для развития познавательной самостоятельности необходимо овладение навыка работы с книгой, а также правильно подобранные средства обучения, которые непосредственно связаны с формами и методами обучения [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**].

Э.Г. Гельфмани М.А. Холодная [11] отмечают что, когда человек понимает, то он может определить данное знание словесно, мысленно представить и соотнести с определёнными действиями, другими словами «пережить». Говоря о способах кодирования информации, авторы акцентируют внимание на том, что в

основе интеллекта лежит способность обратимого перевода с одного «языка» представления информации на другой, причем у каждого свой индивидуально-своеобразный стиль кодирования, что ведет, в свою очередь, к формированию индивидуального склада ума («логики», «художники», «практики», «романтики»). Э.Г. Гельфмани М.А. Холодная рассматривают понятие «когнитивные схемы», т.е. «обобщенные и стереотипизированные формы» сохранения опыта из прошлого в зависимости от знакомых объектов, известных ситуаций, привычной последовательности событий. Одним из представлений когнитивных схем автор называет «фреймы».

Ю.К. Бабанский [2] выделил наиболее распространенные способы развития познавательной активности: актуальность и новизна содержания, раскрытие значимости знаний, наглядность, занимательность, эмоциональность, сравнение. Именно данными свойствами обладает фреймовый подход, который был выбран способом (формой) представления информации для развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

Рассмотрим различные подходы к определению понятия «фрейм» в психолого-педагогической литературе. Вопросом использования фреймового подхода в процессе обучения занимались Э. Г. Гельфман, И. Гофман, Р. В. Гурина, Т.Н. Колодочка, А. В. Косиков, М. Минский, А.М. Лозинская, А. А. Остапенко, Е. Е. Соколова, М. А. Холодная, и др.

Понятие «фрейм» введено в 70-е годы XX века лингвистом Г. Бейтсоном [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**]. Слово «фрейм» этимологически произошло от английского слова «frame» – «рамка», «обрамление», «модель», «каркас», «схема» [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**].

Создателем теории «фреймов» является Марвин Минский [45]. Понятие «фрейм» определено им как минимальный структурированный объем информации, который необходим для установления класса объектов. Создание данного понятия было вызвано активным развитием области искусственного интеллекта, а именно, возникла необходимость более обобщенно взглянуть на

человеческое мышление, реакцию и умение принимать решения в различных ситуациях. Другими словами, фрейм — это структура, с помощью которой организована информация для хранения в памяти, отражающая стереотипные «неподвижные» ситуации [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**].

По мнению Э.Г. Гельфман [11] фрейм представляет собой определенные «образы» знаний о ситуациях или событиях, имеющих общую структуру. Каждый фрейм ассоциируется с разным видом информации: один отвечает на вопрос: «как использовать?», второй подсказывает, как применить знания, а третий – что следует предпринять, если не получен ожидаемый результат. Стоит отметить, что каждая ситуация имеет жесткий "каркас", характеризующийся устойчивостью. Каркас состоит из элементов – инвариантными «узлами» (или «слотами»). Особенность «узлов» в том, что они «чувствительны» к изменениям и могут наполняться новыми данными.

Т.Н. Колодочка [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] под фреймом понимает периодически повторяющийся способ организации учебного материала (фрейм как концепт) и учебного времени (фрейм как сценарий) для дисциплин, теоретический материал которых подвергается «сгущению» и имеет универсальную каркасную структуру.

И. Гофман [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] определяет фрейм как «процедурное знание», последовательность действий, описывающих особенность предмета или его функциональное применение.

Р.В. Гурина [15], опираясь на психологию, определяет фрейм как когнитивную ментальную структуру, рассматриваемую в контексте теории поэтапного формирования умственных действий как инструкция для ориентировочной основы действий.

Проведем контент-анализ определений понятия фрейм, сформулируем определение понятия «фрейм» в рамках нашего исследования.

Контент-анализ определений понятия «фрейм»

	М. Минский	Э.Г. Гельфман	Т.Н. Колодочка	И. Гофман	Р.В. Гурина
Структура, каркас, рамка.	+	+	+	+	+
Способ организации учебного материала.			+	+	+
Организация хранения информации в памяти.	+				
Последовательность действий.		+		+	+

На основе проведенного контент-анализа под понятием «фрейм» будем понимать *когнитивную ментальную структуру, позволяющую визуально и структурированно (логично и последовательно) представить информацию для дальнейшего применения ее в процессе обучения.*

Отличительной особенностью использования фреймов в обучении является жесткое, каркасное строение, описывающее стандартные стереотипные ситуации в символах или знаках, представляя собой абстрактный образ знания. По утверждению современных нейропсихологов эффективность обучения достигается, когда для достижения знания (информации) мозгу приходится преодолевать интеллектуальные трудности в условиях поиска осознания нового через установление закономерностей [42]. Полученная информация, поступая в мозг, преобразуется и формирует новые когнитивные схемы и интеллектуальные действия (новые знания), но запоминание будет успешным для дальнейшего использования, если в памяти будут правильно созданы связи между известными понятиями, способами действий и новыми знаниями [42]. Фреймовый подход в обучении позволяет создать представление того или иного знания через зрительный образ или языковое описание. Тем самым созданный образ через фрейм позволяет быстрее и качественней усваивать новые знания и применять полученную информацию в новых условиях и задачах.

Р.В. Гурина [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] выделяют общие признаки для всех видов фреймов, что позволяет явно отличить фрейм как способ представления информации от других видов представления:

- стереотипность (типичность),
- повторяемость,
- наличие рамки (ограничения),
- возможность визуализации,
- ключевые слова,
- ментальность,
- универсальность,
- скелетная форма (наличие каркаса с пустыми окнами),
- ассоциативные связи.

Исследования А.М. Лозинской [42] позволили получить вывод о том, что фреймовый способ как модель представления информации позволяет:

- развить память, внимание;
- повысить скорость восприятия и запоминания;
- выполнять разнообразные интеллектуальные операции;
- создавать более четкие структурно-логические схемы, что в свою очередь, способно повысить интерес к процессу обучения.

Проведённое исследование в рамках данной работы позволило сформулировать следующие положения. Фреймовый подход, как способ представления информации:

- позволяет сократить время на изучение новой темы;
- систематизирует и закрепляет теоретический материал и практические умения обучающегося;
- формирует самостоятельное мышление, способствует саморазвитию и самосовершенствованию;
- вовлекает учащегося в самостоятельную работу;
- развивает познавательные и творческие способности.

Проиллюстрируем возможность использования фреймового подхода как способа представления изучаемой информации для развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов общеобразовательной школы (Рис.4).

Рис. 4. Возможности фреймового подхода как способа представления информации для развития познавательной самостоятельности

Данная схема наглядно показала, что применение фреймового подхода в процессе обучения математике позволяет развивать познавательную самостоятельность обучающихся.

Рассмотрим, какие виды фреймов выделяют различные авторы, чтобы выделить наиболее подходящие для обучающихся 5-6 классов общеобразовательной школы в соответствии с их психолого-педагогическими особенностями.

В работе М. Минского [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] фреймы рассматриваются с двух сторон человеческого восприятия информации: зрительного и осязательного. Фрейм – как визуальный образ позволяет выстроить систему того, что видит наблюдатель, а именно его наблюдение по конкретному предмету. Фрейм–сценарий как типовая структура некоторого действия, события, понятия событий; другими слова, это набор определенных вопросов, описывающих данное событие.

В исследовании Т.Н. Колодочка [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] фреймы разделяются в двух направлениях: фрейм – концепт и фрейм – сценарий. Концепт это структурно-содержательный аспект обучения, который позволяет представить учебный материал в упорядоченной структуре (схемы, таблицы, алгоритма, структуры и т.д.). Сценарий как временной аспект процесса обучения позволяет выстроить структуру, шаблон достижения определенного знания.

Р.В. Гурина, Е.Е. Соколова [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**] разделяют фреймы на несколько видов, отмечая условность данного деления. Представления знаний в виде фреймов (идеальной картинке, рамки, сценария, модели, схемы, структуры данных для представления стереотипных ситуаций, аспектуальной ситуации и другие) позволит повысить эффективность обучения. Авторы уточняют, что реальный фрейм содержит признаки нескольких выделенных видов. Любая идеальная картинка может включать в себя блок-схему, показывающую иерархию и зависимость величин, знаний или особенностей, а блок-схема строится из самостоятельных фрейм-рамок.

А.М. Лозинская [42] в своей работе отмечает, что определяя когнитивные цели освоения содержания, следует выбрать следующие модели фреймов:

- фрейм–рамка (окно, в котором содержится определение, формула, опорный конспект или кадр рисунка);
- фрейм–логико-смысловая схема (блок-схема, логико-смысловая матрица, опорно-узловая схема);
- фрейм–сценарий (скрипт, алгоритм, описание).

Автор отмечает, что каждая модель позволяет оформить информацию различного вида и типа, акцентировать внимание обучающегося на важных определениях и свойствах того или иного знания. Фрейм–рамка позволит выделить причинно-следственные связи, позволит систематизировать, обобщить и сжать полученную информацию. Логико-смысловая схема выстроит иерархию и взаимодействие ее элементов, следовательно, позволит выделить основные структурные элементы. Фрейм–сценарий, благодаря своей особенности построения шаблона выполнения действий, устанавливает процедуру выполнения задачи, формирует и развивает учебные умения, позволяет освоить и систематизировать знания по дисциплине [42].

Соотнесем рассмотренные фреймы, а также,возрастные особенностиобучающихся (Рис.5).

Выделим наиболее подходящие виды для нашего исследования и опишем их. Выбранные виды фреймов будут средствами развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов.

Виды фреймов и их характеристика

Фрейм – рамка	окно, различной формы и цвета, выделяющее наиболее важную учебную информацию.
Фрейм – иллюстрация	картинка, описывающая тот или иной процесс в знаках и символах.
Фрейм – логико-смысловая схема	модель, состоящая из блоков, знаков, символов, отражающая зависимости величин, их иерархию зависимости.
Фрейм – сценарий	описание стереотипной ситуации, процесса в виде последовательных шагов (план, алгоритм).

Приведем примеры различных видов фреймов для более наглядного объяснения применения данного подхода в процессе обучения обучающихся 5-6-х классов (Рис. 6,7).

Рис.6. Пример фрейма–иллюстрации «Положительные, отрицательные числа, ноль. Множества чисел».

Рис. 7. Пример фрейма – схемы «Признаки делимости натуральных чисел».

В зависимости от поставленных целей обучения и уровня подготовки класса следует использовать наиболее подходящий из фреймов. В процессе обучения необходимо постепенно познакомить обучающихся со всеми способами представления знаний с помощью фрейма, давая возможность выбрать и использовать в дальнейшем обучении более близкий и понятный вид восприятия фрейма.

С целью обеспечения условий для достижения развития познавательной самостоятельности каждого обучающегося в зависимости от его интеллектуальных особенностей и личного потенциала развития (когнитивного стиля) [80] предложим алгоритм работы с фреймом для дальнейшего определения его применения как способа представления учебного материала. Прохождение каждого этапа позволит обеспечить обучающегося выбором фрейма, соответствующего его когнитивному стилю.

1. Введение понятия «фрейм».

Обучающегося знакомят с понятием «фрейм», представляют готовые фреймы по пройденному материалу, объясняют, как строятся фреймы (рамка, иллюстрация, схема и сценарий), как они наполняются информацией. Обучающийся воспринимает новую информацию, происходит ее осознание и принятие.

2. Наполнение готовых фреймов известной информацией.

Обучающимся предлагается самостоятельно дополнить готовые фреймы недостающей информацией. Если обучающиеся затрудняются заполнить готовый фрейм, то необходимо оказать индивидуальную (или групповую) помощь для разрешения проблемы.

3. Анализ представленных фреймов.

Выделить различия в форме представления информации (чем отличаются фреймы). Обучающимся необходимо самостоятельно из выделенных критериев выбрать наиболее значимые.

4. Соотношение выделенных критериев и знаний пройденного учебного материала.

Обучающиеся определяют, к какому виду информации (знаниям) применим каждый из представленных видов фреймов. Приводят примеры.

Таким образом, в данном параграфе была проанализирована педагогическая и методическая литература по проблеме применения фреймового подхода как способа представления информации для развития познавательной самостоятельности. Рассмотрены определения и виды фреймов предложенные разными авторами. Проведен контент-анализ понятия «фрейм». Обоснован выбор в качестве способа представления информации фреймовый подход, а также с учетом психолого-педагогических особенностей 5-6-х классов средства для развития познавательной самостоятельности: фрейм – рамка, фрейм – иллюстрация, фрейм – логико-смысловая схема и фрейм – сценарий. Сформулирован алгоритм, позволяющий обучающимся выбирать способ представления информации с помощью выделенных видов фреймов в зависимости от представленной информации и когнитивного стиля обучающегося.

1.3 Модель развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

Решение современных научно-педагогических задач в образовании невозможно без моделирования процесса обучения с помощью формально-логического подхода. Модели наглядно демонстрируют взаимосвязи между структурными элементами в процессе деятельности.

Обратимся к понятию "модель". Вопросам моделирования в педагогических исследованиях посвящены работы А.Н. Дахина [16], И.Ф. Исаева [25], Г.М. Коджаспировой [29], В.А. Штофф [84] и других.

А.Н. Дахин [16] понятие модель трактует как искусственно созданный объект, который представим в виде схемы, знаковых форм или формул, позволяющий заменить собой оригинал, представить в простом и обобщённом виде структуру, характеристики, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта.

Модель – система объектов существенных признаков и свойств оригинала, а изучение этой модели дает новые знания об оригинальном объекте [29].

Построение модели, по мнению И.Ф. Исаева [25], предполагает материальное или абстрактное создание аналогов реального объекта, где воссоздаются принципы ее организации и функционирования.

Моделирование, подчеркивает В.А. Штофф [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**], это построение объекта любой природы, называемого моделью, который находится в отношении сходства к исследуемому объекту, способен замещать этот объект, изучение которого дает новую информацию об этом объекте.

Создание модели учебного процесса осуществляется с помощью разбиения его на структурные блоки:

- целевой – предполагаемый результат по окончании выполнения работы по модели;
- содержательный – описание основных средств, способов и приемов развития познавательной самостоятельности;

– операциональный – взаимосвязь структурных компонентов развития познавательной самостоятельности;

– контрольно-коррекционный – изменение уровня развития познавательной самостоятельности.

Спроектируем модель развития познавательной самостоятельности 5-6-х классов в процессе обучения математике в условии применения фреймового подхода.

Основной целью обучения в школе является формирование интеллектуальной активности, умений самостоятельного применения приобретенных знаний в повседневной жизни, способностей к самореализации и самосовершенствованию, умение самостоятельно устанавливать цели обучения, планировать и осуществлять пути их достижения, выдвигать гипотезы, сознательно выбирать действенные способы решения [79].

Определим требования к организации процесса (содержательный блок) обучения математике для обучающихся 5-6-х классов для достижения поставленных целей.

При анализе научно-методической литературы по проблеме исследования, было выявлено, что основными методологическими подходами к процессу развития познавательной самостоятельности в процессе обучения математике являются: системный, деятельностный, личностно-ориентированный, дифференцированный подходы. Данное исследование строится на основе применения фреймового подхода в процессе обучения обучающихся 5-6-х классов, который дополнит основные методологические подходы.

Системный подход В.П. Беспалько [4], А.М. Пышкало [65] представляют собой конкретизацию и развитие позиций о закономерных связях и становлениях сложных объектов посредством деления их на части и установления единой картины.

В *деятельностном подходе* выявляются основные психологические закономерности процесса обучения и структурная составляющая учебной деятельности с учетом возрастных особенностей обучающихся. Основной идеей

данного подхода является положение о том, что в качестве главного результата образования понимаются способность и готовность учащихся к действенной и плодотворной деятельности в различных жизненных ситуациях.

Личностно-ориентированный подход позволит развить самостоятельность, если организация учебного процесса будет основываться на способностях обучающихся и будет направлена на обеспечение их потребностей. В процессе обучения необходимо придать значение наличию обучающихся опыта самостоятельной деятельности, уровень развития которой может быть различен.

Дифференцированный подход предполагает обучение обучающихся с различными уровнями познавательной самостоятельности. Данный подход, по мнению Г.К. Селевко [69], это совокупность средств, методов и решений дифференцированного обучения, охватывающих часть учебного процесса. Дифференцированное обучение позволяет целенаправленно воздействовать на развитие творческого потенциала обучающихся для целесообразного применения потенциала каждой личности в ее взаимоотношениях с обществом [17].

Фреймовый подход позволяет создать образ – фрейм математического материала в знаково-символьной системе, тем самым перед обучающимся встает проблема, требующая продумывания и осознания каждого оформляемого блока. Проводимая умственная работа позволяет систематизировать знания (анализ, синтез), закрепить знания, учиться применять данные знания, самосовершенствоваться, саморазвиваться и развивать творческие и познавательные способности.

Интегрированное использование указанных методологических подходов (системного, деятельностного, личностно-ориентированного, дифференцированного и фреймового) в процессе обучения математике в 5-6-х классах будет способствовать развитию познавательной самостоятельности обучающихся.

Учитывая основные идеи и положения указанных подходов, сформулируем основные требования к процессу обучения (Рис. 8).

Операциональный блок раскрывает процесс организационного развития познавательной самостоятельности при разрешении поставленных задач. Основой применения фреймового подхода к обучению как способа представления знаний, будет положение о том, что усвоение содержания обучения и развитие обучающегося происходит в процессе самостоятельной познавательной деятельности. Под усвоением математического материала будем понимать познавательный процесс перехода от незнания к знанию или системе знаний, к восприятию научной картины мира [23]. Развитие познавательной самостоятельности происходит в несколько этапов: познавательно-стратегический, операционно-деятельностный, организационно-рефлексивный.

В данном исследовании выделяются следующие уровни развития познавательной самостоятельности (контрольно-коррекционный блок): ознакомительный, воспроизводящий, деятельностный и творческий.

Охарактеризуем уровни развития познавательной самостоятельности с учетом использования в обучении фреймового подхода:

- ознакомительный (I уровень) – приобретение основных знаний по работе с фреймами, умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, работать по образцу с имеющимися фреймами;
- воспроизводящий (II уровень) – овладение основными понятиями, правилами, требованиями к фрейму настолько, что обучающийся может переносить имеющиеся знания с небольшими изменениями, то есть обучение в знакомой ситуации по образцу;
- деятельностный (III уровень) – осмысление, формирование умения поиска, выбора, преобразования информации и применения учебного материала в новых ситуациях, с использованием фреймов;
- творческий (IV уровень) – использование оригинальных путей по созданию и применению фреймов для достижения образовательных целей, способность к преобразованию информации и алгоритмов действий в условиях использования фреймового подхода.

Уровни развития познавательной самостоятельности в модели взаимосвязаны между собой. В результате перехода от ознакомительного уровня к творческому, возрастает уровень развития познавательной самостоятельности. Следует отметить, что переход от одного уровня к другому может происходить под внешним влиянием, например, деятельности преподавателя, а также, благодаря внутреннему, личному желанию обучающегося (Рис. 9).

Данная форма структуры применима как к усвоению теоретического школьного материала [3], так и к решению практических математических задач и жизненных ситуаций.

С учетом основных требований к организации учебного процесса, создадим модель развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике. Все компоненты модели взаимосвязаны и направлены на достижение результата – развитие личности, способной самостоятельно представлять информацию в виде фреймов, критически мыслить, отстаивать свою точку зрения и убеждения, систематически и непрерывно повышать уровень самообразования.

Модель имеет цель исследования, которая является конечным результатом реализации модели, что зафиксировано в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования; начальные условия развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов; этапы, и уровни развития познавательной самостоятельности в условиях применения фреймового подхода (Рис. 10).

ВЫВОД ПО ГЛАВЕ I.

1. На основе анализа нормативных документов и психолого-педагогических исследований позволил выделить психолого-педагогические особенности развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов на уроках математики.

2. Проведенный анализ различных подходов к определению понятия «познавательная самостоятельность», и работ, посвященных проблемам развития познавательной самостоятельности, позволил получить следующие результаты:

- на основе контент-анализа под познавательной самостоятельностью будем понимать *свойство личности, которое характеризуется мотивированной самостоятельностью в приобретении и овладении знаниями из разных источников путем глубокой умственной переработки этих знаний и способами деятельности без посторонней помощи.*
- познавательная самостоятельность состоит из следующих структурных компонентов: мотивационного, содержательно-операционного, регулятивно-волевого;
- познавательная самостоятельность осуществляется по трем этапам: познавательно-стратегическому, операционально-деятельностному, организационно-рефлексивному;
- познавательная самостоятельность имеет четыре уровня развития: ознакомительный, деятельностный, воспроизводящий, творческий;

3. Проведен анализ определения понятия фрейм, его видов и особенностей применения фреймового подхода:

- на основе контент-анализа под фреймом будем понимать *когнитивную ментальную структуру, позволяющую визуально и структурированно (логично и последовательно) представить информацию для дальнейшего применения ее в процессе обучения;*

– на основе соотнесения видов фреймов и возрастных особенностей обучающихся 5-6-х классов получен вывод, что фрейм-рамка, фрейм-логико-смысловая схема, фрейм-иллюстрация, фрейм-сценарий позволяют представлять и организовывать знания обучающихся в зависимости от их когнитивного стиля;

– фреймовый подход позволит структурировать учебную информацию, систематизировать и закрепить теоретический материал и практические умения, вовлечь обучающегося в самостоятельную работу, саморазвиваться и самосовершенствоваться, развивать творческие способности, формировать самостоятельное мышление.

4. Развитие компонентов познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов обеспечивается обучением в условиях применения фреймового подхода как способа представления учебного материала, который позволяет обучающемуся самостоятельно ставить цели, переносить знания и умения в новую нестандартную ситуацию, применять приемы для самостоятельного поиска и обработки информации, действовать без посторонней помощи.

5. Разработана модель развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в условиях фреймового подхода, включающая компоненты и этапы развития познавательной самостоятельности, представление математического содержания через фреймы: фрейм-рамку, фрейм-логико-смысловую схему, фрейм-иллюстрацию, фрейм-сценарий, и соответствующие обучающимся уровни развития познавательной самостоятельности.

ГЛАВА II. Методика развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

2.1 Структура и содержание фреймов для развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике в контексте фреймового подхода.

Результатом теоретического исследования в главе 1 работы стала модель развития познавательной самостоятельности в процессе обучения математике обучающихся 5-6-х классов, приведенная на рис. 10. Продолжая исследование функционирования этой модели в учебном процессе и разработку методики развития познавательной самостоятельности, выделим особенности учебного содержания для развития познавательной самостоятельности.

Проведенный анализ психолого-педагогической литературы позволил определить, что обучение в условиях фреймового подхода практикуется в основном на уроках иностранного языка, физики, информатики, а также математики 10-11-х классов [15, 33, 43]. Применение фреймового подхода на уроках математики школьников 5-6-х классов является одним из новых направлений педагогических исследований, вследствие чего в настоящее время недостаточно руководств в построении методики развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в условиях фреймового подхода на уроках математики.

Цель параграфа - проанализировать учебно-методическую литературу по математике 5-6-х классов с точки зрения ее направленности на развитие познавательной самостоятельности в условиях фреймового подхода, рассмотреть существующие требования к отбору содержания.

В процессе развития познавательной самостоятельности учащихся 5-6-х классов значимое место отводится развитию общеучебных умений:

обрабатывать и интерпретировать полученную информацию, уметь анализировать и сравнивать, умение работать с текстом, владеть различными видами изложения текста, и д.р. В процессе обучения математике главным становится освоение деятельностных характеристик образования: умение ставить цель, анализировать ситуацию, планировать и проектировать, анализировать результаты своей деятельности. В связи с этим значимым в учебном процессе в условиях фреймового подхода становится вопрос о выделении особенностей обучения с точки зрения способов освоения учебной деятельности обучающимися.

Анализ учебно-методической литературы по математике 5-6-х классов показал, что содержание учебного материала недостаточно соответствует требованиям к развитию познавательной самостоятельности обучающихся в условиях фреймового подхода.

Учебные пособия в большей степени ориентированы на понимание и усвоение математического материала, отработку практических навыков и методов работы с учебной информацией. Однако процесс развития познавательной самостоятельности предполагает выполнение действий, связанных с повышением уровня мотивации, постановкой и решением проблем, прогнозированием результатов, планированием и выполнением плана, поиском и обработкой информации, формулированием и интерпретацией выводов.

В связи с этим возникает потребность в выявлении принципов отбора и структурирования содержания курса математики 5-6-х классов, направленного на развитие познавательной самостоятельности в условиях фреймового подхода.

Под содержанием будем понимать специально сконструированное содержание социального опыта, организованное усвоение которого обучающимися обеспечит готовность к сохранению и развитию материальной культуры [38]. И.Я. Лернер выделяет четыре типа содержания:

– система знаний о природе, обществе, мышлении, технике и способах деятельности, применение знаний и преобразование действительности;

– система общих интеллектуальных и практических умений и навыков;

– опыт творческой деятельности, призванной обеспечить готовность к поиску решений новых проблем, к преобразованию действительности;

– нормы эмоционально-волевого отношения людей к миру и друг к другу, предполагающее знания о них, систему волевой, моральной, эстетической эмоциональной воспитанности.

Рассмотрим принципы отбора содержания математического образования.

Л.В. Воронина [7] выделила основные принципы отбора математического содержания образования в период детства на основе трудов И.Я. Лернера и В.В. Краевского.

Принцип **научности** – соответствие проектируемого содержания курса математики и требований математики как науки. Данный принцип позволяет соблюдать необходимое соотношение между фундаментальными теоретическими и прикладными знаниями, инвариантной и вариативной частями математического материала.

Принцип **системности** – математические знания как система. Цель обучения – передача суммы знаний, формирование системного мышления. В процессе обучения необходимо постепенное повышение уровня обобщения математических понятий с систематическим включением понятий предыдущего уровня обобщения в обобщенное математическое понятие.

Принцип **систематичности и последовательности** предполагает структурирование и представление учебного материала в логически выстроенной последовательности, которая обеспечивает наиболее рациональный путь усвоения знаний.

Принцип **преемственности** заключается в том, что содержанием математического образования должно обеспечивать опору на имеющийся опыт учащихся, на уже приобретенные знания в Дошкольных учреждениях и начальной школе. На каждом новом этапе обучения необходимо использование ранее достигнутых результатов.

Принцип **доступности** предполагает, что содержание образования должно быть доступным и посильным ребенку, его возрасту, способностям и уровню развития. На основе данного принципа определяется степень научно-теоретической сложности учебного материала. Теоретические сведения должны быть равномерно распределены по всему курсу математики. Процесс обучения должен опираться на наглядно-интуитивные представления, математический язык должен быть посильным и целесообразным.

Принцип **наглядности** призван обогатить обучающихся познавательным опытом для полноценного овладения абстрактными понятиями. Необходимо формировать математические абстракции и их использование в деятельности так, чтобы средства наглядности могли создавать соответствующий наглядный образ.

Принцип **практической направленности** – содержание учебного материала должно иметь широкое применение, как для формирования необходимых математических умений, так и для практических задач, возникающих в окружающей действительности обучающегося.

Принцип **уровневого подхода**, согласно которому любое математическое содержание должно предлагаться на целесообразном уровне глубины. Учет данного принципа обеспечивает отбор содержания учебного материала с точки зрения его информативной емкости, позволяет дифференцировать глубину изложения отдельных вопросов в зависимости от их значимости в процессе дальнейшего обучения.

Наряду с классическими принципами рассмотрим принцип **устойчивости** Г.В. Дорофеева [17], который предполагает полноту и глубину знаний, в результате, которого зарождается развитие сознания

исамосознания. Данный принцип требует от обучающихся систематического обновления знаний.

Опираясь на компоненты содержания образования [38], принципы отбора математического образования, специфику познавательной самостоятельности, особенности фреймового подхода, Федеральный государственный стандарт основного общего образования можно выделить следующие требования к отбору математического содержания 5-6-ого класса [7,35]:

- для составления фрейма информация должна быть представлена обучающимся в порядке возрастания ее сложности и абстрактности;
- теоретический материал и практические задания должны предполагать разнообразные формы представления математического содержания;
- отбор нового материала должен осуществляться с учетом объема и качества ранее усвоенной информации;
- используемый учебный материал должен развивать самостоятельность мышления, умение ставить вопросы; способствовать воспитанию терпимости к неопределенности, нацеленности на успех; определять особенности деятельности при решении поставленной задачи;
- информация должна вовлекать обучающихся в познавательную самостоятельность с помощью мотивационной, информационной и инструментальной основой самостоятельной работы;
- виды деятельности обучающихся по усвоению необходимых знаний должны индивидуализироваться с учетом его личностных особенностей.

В качестве средства развития познавательной самостоятельности были выбраны четыре вида фрейма (фрейм-рамка, фрейм-иллюстрация, фрейм-логико-смысловая схема, фрейм-сценарий). Рассмотрим требования к отбору математического содержания для составления каждого из видов фреймов.

Фрейм-рамка является «окном», содержащим определенную структурную информацию. Именно фрейм-рамка по мнению А.М. Лозинской [**Ошибка! Незвестный аргумент ключа.**] позволяет:

- акцентировать внимание обучающегося на наиболее важной информации;
- систематизировать, обобщить, уплотнить информацию математического содержания;
- выделить причинно-следственные связи.

Рассмотрим фрейм-рамку на примере основного свойства дроби в 5-ом классе. Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон формулируют правило сокращения и расширения дроби: «Если числитель и знаменатель дроби умножить или разделить на одно и то же натуральное число, то получится равная ей дробь» [18, с. 15]. Для структурированного восприятия нового правила, акцентирования внимания обучающихся возможно выделить представленную схему в рамку:

Таким образом, выделяемый текст, формула, закон, смысловое слово должны быть основополагающими, имеющим ценность и значимость для усвоения в изучаемом материале.

Фрейм-иллюстрация позволяет через рисунок представить тот или иной материал, прием вычислений, правило, визуально представить информацию на рисунке. Данное представление позволяет:

- акцентировать внимание обучающегося на особенностях материала;
- визуализировать процесс, правила или математические понятия;
- структурировать знания, осознавая взаимосвязи учебного материала.

Рассмотрим фрейм-иллюстрацию на примере темы «Противоположные числа» по учебнику С.М. Никольского [**Ошибка! Известный аргумент ключа.**] в 6-ом классе:

«Числа, которые отличаются только знаком, называются противоположными». «Если перед целым числом поставить знак « \rightarrow », то получится число ему противоположное».

Следует отметить, что применение данного фрейма-иллюстрации возможно и при изучении тем «Умножение и деление положительных и отрицательных чисел», а также, «Раскрытие скобок при преобразованиях в выражениях».

Таким образом, фрейм-иллюстрация может быть способом представления формулы в знаково-символьной форме, математического правила, визуальной ассоциацией задачи и другого изучаемого материала.

Фрейм-логико-смысловая схема выполняет функции скелета, каркаса, устанавливающего наиболее значимые, системные взаимосвязи между смысловыми ячейками [42]. Данное представление позволит:

- систематизировать знания;
- развить аналитико-синтетические умения обучающихся, а именно, структурирование учебного содержания;
- акцентировать внимание в процессе усвоения материала;
- определить структуру учебной информации (установление иерархии).

Рассмотрим пример фрейма-логико-смысловой схемы на теме «Действия с положительными и отрицательными числами».

Таким образом, для представления информации в виде фрейм-логико-смысловой схемы информация должна быть структурированной, взаимосвязанной, при дальнейшем изучении наполняемой дополнительным материалом.

Фрейм-сценарий предназначен для «сжатия» стереотипной, повторяющейся процедуры, последовательности действий или операции [42].

Данный вид фрейма применим для:

- развития учебных умений выполнения математических вычислений;
- освоения выполнения действия;
- освоения и систематизации информации;
- развития логического, проблемного, творческого мышления.

Рассмотрим пример фрейма-сценарий на теме «Округление десятичных дробей» по учебнику Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина[20]: «Сначала у дроби отбрасывают все цифры, стоящие правее разряда, до которого

проводится округление. Если при этом отброшенная часть начинается с цифры, меньше 5, то результат уже получен. Если отброшенная часть начинается с цифры, большей или равной 5, то последняя оставляемая цифра увеличивается на единицу».

Таким образом, представление определенной деятельности при решении конкретной задачи в виде фрейм-сценария возможно, если информация представлена как алгоритм конкретных шагов и действий для получения результата, как правило, с определенными этапами выполнения, как взаимосвязанная структура определенных слотов.

Обобщая рассмотренные требования к содержанию школьного курса математики 5-6-х классов, а также, особенности математического содержания для построения и наполнения фрейм-рамки, фрейм-иллюстрации, фрейм-логико-смысловой схемы, фрейм-сценария и общие признаки всех видов фреймов (Р.В. Гурина [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**]) выделим требования к содержанию учебного материала 5-6-х классов для обучения в условиях фреймового подхода:

- отбор нового материала должен осуществляться с учетом объема и качества ранее усвоенной информации, а также ментальности обучающихся класса;
- учебный материал 5-6-х классов по математике для составления фрейма должен быть представлен обучающимся в порядке возрастания его

сложности и абстрактности, информация должна быть стереотипной, но быть ограниченной в своем объеме;

- теоретический материал и практические задания математического содержания должны предполагать разнообразные формы визуализации и представления информации;

- для развития самостоятельного мышления, умения ставить вопросы, определения особенностей деятельности при решении поставленной задачи используемый учебный материал должен обладать свойствами универсальности и повторяемости;

- материал должен способствовать воспитанию терпимости к неопределенности, нацеленности на успех;

- информация должна вовлекать обучающихся в познавательную самостоятельность с помощью мотивационной, информационной и инструментальной основы самостоятельной работы;

- виды деятельности обучающихся по усвоению необходимых знаний должны индивидуализироваться с учетом его личностных особенностей.

В данном параграфе проанализирована учебно-методическая литература по математике 5-6-х классов, установлено, что математический материал учебных пособий может быть использован для развития познавательной самостоятельности обучающихся в условиях фреймового подхода, если он удовлетворяет выделенным требованиям к отбору математического содержания. Определена структура фреймов: фрейм-рамки, фрейм-иллюстрации, фрейм-логико-смысловой схемы и фрейм-сценария, и установлены требования для наполнения их математическим содержанием.

2.2 Методика использования различных видов фреймов как способа развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

Основываясь на модели развития познавательной самостоятельности, предложенной в первой главе, и выделенных требований к отбору содержания разработаем методику развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов при использовании фреймового подхода.

Применение фреймового подхода на уроках математики школьников 5-6-х классов является одним из новых направлений педагогических исследований, вследствие чего в настоящее время недостаточно руководств построения методики развития познавательной самостоятельности обучающихся в условиях фреймового подхода. Согласно И.Н. Семеновой [70], методики должны включать не только виды деятельности, средства формирования, виды работ, но и педагогические подходы, дидактические принципы, методы обучения, а также методы диагностики, формы учебного взаимодействия с учетом зависимости применения указанных компонентов от психолого-педагогической характеристики обучающихся. Сформулированное положение позволило определить особенности описания методики использования фреймового подхода в процессе обучения математике для развития познавательной самостоятельности школьников.

Опираясь на положения, рассмотренные А.В. Слепухиным [71], выделим особенности компонентов методики развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в условиях фреймового подхода.

**Компоненты методики развития познавательной самостоятельности
обучающихся в 5-6-х классах в условиях фреймового подхода**

<i>Компоненты методики</i>	<i>Содержание компонентов методики</i>
Цель	развитие познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в условиях использования фреймового подхода.
Задачи	<ul style="list-style-type: none"> – создание условий для организации процесса обучения с учетом использования фреймового подхода (определение конкретных целей, отбор математического содержания, выбор методов и подходов); – разработка и описание методов, организационных форм взаимодействия и управление процессом обучения для развития познавательной самостоятельности; – организация педагогического контроля и диагностики сформированности познавательной самостоятельности.
Принципы обучения [53,60]	<ul style="list-style-type: none"> – сознательность (глубокое и самостоятельное получение осмысленных знаний после собственной умственной деятельности, познавательная самостоятельность обучающегося); – наглядность (обучающийся мыслит формами, красками, конкретными образами); – системность и последовательность (организованное обучение, следование внутренней логике учебного материала и познавательным возможностям обучающихся);

	<ul style="list-style-type: none"> – доступность (учет возрастных особенностей обучающихся, постепенное нарастание трудности, направление обучающихся на самостоятельное добывание знаний); – научность (мир познается подлинными, прочно установленными наукой знаниями, проверенными практикой, что дает объективную, верную картину развития мира); – связь теории с практикой (качество обучения проверяется, подтверждается и направляется практикой, эффективное формирование личности через включение в трудовую деятельность); – активность (обучающийся – объект образования, который активен в усвоении содержания обучения и его целей, самостоятельно организует и планирует свою работу и проверку результатов).
<p>Требования к отбору математического содержания [7, 35, 15]</p>	<ul style="list-style-type: none"> – отбор нового материала должен осуществляться с учетом объема и качества ранее усвоенной информации, а также ментальности обучающихся данного класса; – учебный материал 5-6-х классов по математике для составления фрейма должен быть представлен обучающимся в порядке возрастания ее сложности и абстрактности, информация должна быть стереотипной, но быть ограниченной в своем объеме; – теоретический материал и практические задания математического содержания должны предполагать разнообразные формы визуализации и представления информации;

	<ul style="list-style-type: none"> – для развития самостоятельного мышления, умения ставить вопросы, определения особенностей деятельности при решении поставленной задачи используемый учебный материал должен обладать свойствами универсальности и повторяемости; – материал должен способствовать воспитанию терпимости к неопределенности, нацеленности на успех; – информация должна вовлекать обучающихся в познавательную самостоятельность с помощью мотивационной, информационной и инструментальной основы самостоятельной работы; – виды деятельности обучающихся по усвоению необходимых знаний должны индивидуализироваться с учетом его личностных особенностей.
Содержательные компоненты методики [13]	<ul style="list-style-type: none"> – учебные темы, определенные программой обучения (УМК) 5-6-ого классов; – основные понятия и учебные действия, осваиваемые в рамках учебных тем; – образовательная программа по курсу «Математика» в 5-6-ом классах; – образовательная деятельность; – дидактические единицы содержания курса математики 5-6-го класса.

<p>Подходы к обучению [12, 73, 75]</p>	<ul style="list-style-type: none"> – системно-деятельностный (способность и готовность анализировать изучаемый объект как систему связанных компонентов); – дифференцированный (обучение обучающихся с различными уровнями познавательной самостоятельностью); – фреймовый к организации знаний в процессе обучения (способ сжатия информации, направленный на качественное обучение в короткие сроки); – личностно-ориентированный (отношение к обучающемуся как к субъекту жизни).
<p>Методы обучения с использованием фреймового подхода [60]</p>	<ul style="list-style-type: none"> – методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические, индуктивные и дедуктивные, репродуктивные и проблемно-поисковые, методы самостоятельной работы и работы под руководством преподавателя); – методы стимулирования и мотивации (познавательные игры, учебная дискуссия, разъяснение); – методы контроля и самоконтроля в обучении (устные, письменные, самоконтроль, лабораторно-практические); – методы по характеру познавательной деятельности (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемное изложение, частично-поисковый, исследовательский).

Средства развития познавательной самостоятельности с использованием фреймового подхода	<ul style="list-style-type: none"> – фрейм-рамка; – фрейм-иллюстрация; – фрейм-логико-смысловая схема; – фрейм-сценарий.
Методы диагностики [71]	<ul style="list-style-type: none"> – опросные; – анкетирование; – тестирование; – педагогический эксперимент; – экспертное оценивание.
Формы организации образовательного процесса [35]	<ul style="list-style-type: none"> – индивидуальные занятия; – индивидуально-групповые занятия; – коллективно-групповые занятия.
Виды учебной деятельности [60]	<ul style="list-style-type: none"> – учение (овладение новыми знаниями и умениями); – обучение (повышение уровня овладения знаниями и умениями, способами деятельности, получение иного результата); – взаимообучение (обмен основной или дополнительной информацией); – обмен опытом (обмен навыками по работе с информацией); – оценивание.

Результат	<ul style="list-style-type: none"> – умение наполнять и дополнять математическим содержанием знакомый фрейм с помощью преподавателя; – умение разрабатывать и применять фреймы для представления, запоминания, обобщения нового материала при обучении математики; – самостоятельное создание фреймов для представления информации и повышения уровня развития познавательной самостоятельности.
-----------	---

Индивидуальные особенности развития каждого обучающегося 5-6-х классов и специфика фреймового подхода позволят развить познавательную самостоятельность, если обучающийся будет самостоятельно, динамически поэтапно пополнять фрейм математического содержания информационными слотами в соответствии со своим уровнем развития.

Учитывая компоненты развития познавательной самостоятельности обучение должно выстраиваться и проводиться в соответствии со следующими этапами:

1. Познавательно-стратегический.
2. Операционально-деятельностный.
3. Организационно-рефлексивный.

Результатом прохождения этих этапов будет достижение одного из четырех уровней:

– **Ознакомительный уровень (I уровень)** характеризуется отсутствием знаний и навыков работы с фреймом как способом представления информации, обучение происходит по необходимости, отсутствуют мотив и способности к волевым усилиям. Результат достижения данного уровня, это возможность повторить уже представленный фрейм приведенного примера.

– **Воспроизводящий уровень** (II уровень) отличается от других уровней наличием бессистемных знаний, умением работать с информацией по готовому плану (заполнение уже готового фрейма другой информацией), слабо выраженный мотив действий (обучающийся не видит смысла в использовании фреймов в обучении).

– **Деятельностный уровень** (III уровень) определяется целостными знаниями, связанными воедино (обучающийся способен дополнить имеющийся фрейм новой информацией), появление мотива и интереса к обучению (обучающийся использует фрейм как способ представления информации для ее понимания и запоминания), наличие умений работы с информацией и ее переработки.

– **Творческий уровень** (IV уровень) достигается при наличии способности обучающего легко ориентироваться в изученном и новом объеме информации, уметь перерабатывать (анализ, синтез, обобщение, выделение главного) ее, создавать новые алгоритмы (новые фреймы) и способы ее представления (новые виды фреймов).

Рассмотрим поэтапно развитие познавательной самостоятельности при изучении тем в процессе обучения математике в 5-ом и 6-ом классах по материалам учебников Г.В. Дорофеева, Л.Г. Петерсон [18, 19]. Остановимся на каждом из этапов поподробнее.

С целью развития познавательной самостоятельности каждого обучающегося в зависимости от его интеллектуальных особенностей и личного потенциала развития (когнитивного стиля) [80] рассмотрим алгоритм знакомства и работы с фреймом для дальнейшего определения его применения как способа представления учебного математического материала. Прохождение каждого этапа алгоритма позволит обеспечить обучающегося выбором фрейма, подходящего для представления математического содержания.

1. Познавательный-стратегический этап. Введение понятия «фрейм».

Обучающегося знакомят с понятием «фрейм», представляют готовые фреймы по пройденному материалу, объясняют, как строятся фреймы (рамка, иллюстрация, логико-смысловая схема и сценарий), как они наполняются информацией (Табл.12).

Таблица 12

Пример первичного знакомства с понятием фрейм

Фрейм-рамка	окно различной формы и цвета, выделяющее наиболее важную информацию.
<p>Правило деления чисел в знаково-символьной форме.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Число a делится на число b, если существует такое число c, что выполняется равенство $a = bc$.</p> </div>	
Фрейм-иллюстрация	картинка, изображение, показывающая как происходит какое-то действие или представление какого-то понятия.
<p>Изображение сближения и удаления объектов для представления процесса и решения задач.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1)</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>3)</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2)</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>4)</p> </div> </div>	
Фрейм-логико-смысловая схема	структура, состоящая из блоков, знаков, символов, отражающая зависимости величин, их иерархию зависимости.

Представление свойства №1 делимости произведения на число.	
Фрейм-сценарий	описание ситуации, процесса в виде последовательных шагов (план, алгоритм).
Представление свойства №2 делимости чисел.	

2. Операционно-деятельностный этап. Наполнение готовых фреймов известной информацией.

Обучающимся предлагается самостоятельно дополнить готовые фреймы недостающей информацией. Если обучающиеся затрудняются заполнить готовый фрейм, то необходимо оказать индивидуальную (или групповую) помощь для разрешения проблемы (Табл. 13).

Примеры фреймов для дополнения их недостающей информацией по теме «Простые и составные числа. Разложение числа на множители».

Виды фреймов	Примеры фреймов для дополнения
Фрейм-рамка	Простое число делится только:
Фрейм-иллюстрация	Составное число можно представить
Фрейм-логико-смысловая схема	
Фрейм-сценарий	<p>Всякое составное число можно разложить на простые множители. При разложении чисел на множители используют (что?)_____ (признаки делимости). Изобразить разложение можно в строчку и (как?)_____ (столбик). Для разложения числа необходимо (что сделать?)_____ (разделить) число на различные простые множители до получения (чего?)_____ (единицы).</p>

3. Организационно-рефлексивный этап.

1) Анализ представленных фреймов.

Для выделения различия в форме представления информации (чем отличаются фреймы) представим обучающимся таблицы с указанием признаков сравнения (табл. 14). Обучающимся необходимо самостоятельно

из представленных критериев выбрать наиболее значимые. Совместно с учителем формулируется вывод об особенностях каждого из видов фреймов.

Таблица 14

Пример таблицы для сравнения видов фреймов и определение их использования в процессе обучения математике

	Картинка	Описание, действие	«Главное», определяющее слово	Связанные элементы (схема)	Выделенный текст	«Скрытое», особенно представленное правило, свойство или признак	Порядок выполнения правила или решения задачи
Фрейм-рамка			+		+		
Фрейм-иллюстрация	+						
Фрейм-логико-смысловая схема		+		+		+	+
Фрейм-сценарий		+					+

2) Соотношение критериев выделенных фреймови знаний пройденного учебного материала.

Обучающиеся определяют, к какому виду информации (знаниям) применим каждый из представленных видов фреймов, по возможности приводят самостоятельно придуманные примеры.

Пример организации обучения для выделения видов фреймов

Теоретический материал, практические задания	Виды фреймов
Как определить, что данная фигура прямоугольник?	фрейм-сценарий, фрейм-схема.
Взаимно простые числа.	фрейм-рамка, фрейм-иллюстрация.
Наибольший общий делитель.	фрейм-схема, фрейм-сценарий, фрейм-рамка, фрейм-иллюстрация.
Наименьшее общее кратное.	фрейм-схема, фрейм-сценарий, фрейм-рамка, фрейм-иллюстрация.
Определение «Степень числа».	фрейм-иллюстрация

Раскроем особенности организации процесса обучения математике в рамках построенной модели развития познавательной самостоятельной в условиях фреймового подхода обучающихся 5-6-х классов.

Деятельность учителя в процессе обучения математики в условиях использования фреймового подхода является организационной, педагог формулирует задания в соответствии с этапами развития познавательной самостоятельности по уже пройденной теме, консультирует обучающихся по заданиям. Ученику предоставляется возможность использовать любой справочный материал (Табл. 16).

Пример организации работы с фреймами, направленной на развитие познавательной самостоятельности обучающихся в процессе обучения математике.

Этап	Особенности и ход выполнения работы
Познавательно-стратегический	<p><u>Мотивационный компонент:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающиеся под руководством преподавателя выбирают конкретный теоретический или задачный материал для представления в виде фрейма; - обучающиеся принимают цель, выделяют главное в выбранном материале, продумывают путь решения.
	<p><u>Содержательно-операционный компонент:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающимся предлагают одно из возможных средств представления информации (фрейм-рамка, фрейм-иллюстрация, фрейм-логико-смысловая схема, фрейм-сценарий).
	<p><u>Регулятивно-волевой компонент:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающиеся с преподавателем устанавливают связь поставленной цели и выбранным средством; - обучающиеся с помощью учителя делают выводы и представляют результаты эксперимента в виде фрейма.
	<p>Деятельность обучающихся осуществляется в индивидуально-групповой форме.</p> <p>Результатом обучения на познавательно-стратегическом этапе является отработка нового материала, осознание познавательных задач, восприятие и осмысление нового материала.</p>

Операционально-деятельностный	<p><u>Мотивационный компонент:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающиеся самостоятельно выбирают теоретический или задачный материал для представления в виде фрейма с помощью подсказок, обосновывают свой выбор и формулируют возникшую перед собой трудность (проблему); - обучающиеся самостоятельно формулируют цель деятельности с помощью подсказок и предполагают итог проводимой учебной деятельности.
	<p><u>Содержательно-операционный компонент:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающиеся создают план проводимой учебной деятельности и разрабатывают последовательность логических действий с математическим материалом.
	<p><u>Регулятивно-волевой компонент:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -с помощью подсказок обучающиеся устанавливают соответствие промежуточных результатов поставленной цели, оценивают план и действия по его выполнению, самостоятельно проводят коррекцию деятельности; - обучающиеся с помощью подсказок представляют результат эксперимента в виде фрейма, формулируют выводы и оценивают результат деятельности, предлагают альтернативные пути представления информации.
	<p>Деятельность обучающихся осуществляется в процессе организации групповой и индивидуальной работы в классе с помощью выбранной темы.</p> <p>Результатом обучения на данном этапе является первичное закрепление воспринятой информации и усвоение обучающимися новых способов деятельности.</p>

Организационно-рефлексивный	<p><u>Мотивационный компонент:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающиеся осуществляют осознанный самостоятельный выбор теоретический или задачный материал для представления в виде фрейма, формулируют проблему и обоснованно излагают структуру деятельности, оценивают математическое содержание изучаемого материала; - обучающиеся самостоятельно предлагают цель, осуществляют прогноз и разрабатывают особый способ представления информации с помощью фрейма.
	<p><u>Содержательно-операционный компонент:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающиеся самостоятельно создают наиболее подходящий алгоритм проведения учебной деятельности, выполняют и корректируют его.
	<p><u>Регулятивно-волевой компонент:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающиеся проводят контроль и оценку деятельности, диагностируют степень достижения поставленной цели; - обучающиеся самостоятельно формулируют выводы и представляют результаты созданного фрейма, предлагают другой способ оформления и раскрывают возможности его использования.
	<p>Деятельность обучающихся осуществляется в процессе организации индивидуальной работы с помощью выбранного материала. В процессе учебной деятельности по созданию фрейма обучающиеся формулируют выводы, осуществляют поиск альтернативных путей и перспектив решения, представляют результат и его социальную значимость.</p> <p>Результатом выполнения данного этапа является фрейм, в котором представлено определяющее содержание темы, изученные способы действий и др.</p>

Результатом обучения является контроль качества усвоенных знаний и способов деятельности, их коррекция, обобщение и установление обучающимися внутрипредметных и межпредметных связей изученного материала.

Уровень развития познавательной самостоятельности будет определяться по проделанной самостоятельной работе и полученному фрейму:

- ознакомительный – I уровень – обучающийся выбрал пройденную тему или задачу и повторил ранее представленный фрейм;
- воспроизводящий – II уровень – обучающийся выбрал ранее рассмотренный фрейм, но для наполнения его использовал другую пройденную тему.
- деятельностный – III уровень – обучающийся рассматривает уже пройденный и известный материал для составления иного вида фрейма.
- творческий – IV уровень – обучающийся выбрал новую тему и представляет его в виде фрейма.

Приведем пример заданий по математике на каждом в рамках построенной модели развития познавательной самостоятельности в условии фреймового подхода обучающихся 5-6-х классов на теме «Обыкновенные дроби» в 5-ом классе.

Согласно примерной основной образовательной программе [62] в процессе изучения темы «Натуральные числа. Дроби. Рациональные числа» ученик должен понимать особенности десятичной системы счисления; оперировать понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел; выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации; сравнивать и упорядочивать рациональные числа; выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора; использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами, в ходе решения математических

задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчёты.

К вышеперечисленным требованиям можно добавить, что ученик должен получить возможность обучиться моделировать в графической предметной форме понятия и свойства, связанные с понятием дроби и доли, анализировать и осмысливать текст задачи с дробями, извлекать необходимую информацию, записывать с помощью букв, выполнять действия с дробями и преобразования из смешанного вида в неправильную дробь и обратно и другое.

Приведем пример реализации познавательно-стратегического этапа в рамках введения понятия «Дроби».

Задание 1. Прочитайте определение понятия «Дроби», составьте фрейм-рамку и подпишите все элементы определения на ней.

Цель: представить определение понятие «Дроби» в виде фрейм-рамки.

Прочитайте материал в учебнике.

Дробь – это запись вида $\frac{m}{n}$, где $m \in N, n \in N$. С помощью дробей можно представить результат деления любого натурального числа на любое натуральное число. В дроби $\frac{m}{n}$ число m , находящееся **над** чертой, называется **числителем**, в число n , находящееся **под** чертой, – **знаменателем**.

Какое действие включает в себе дробь?

Как записать дробь? Какой символ должен присутствовать в записи дроби?

Из каких элементов состоит дробь?

Оформим определение в виде фрейм-рамки.

Рис. 14. Фрейм-рамка понятия «Дроби»

Приведем пример реализации операционально-деятельностного этапа в рамках изучения темы «Обыкновенные дроби».

Задание 2. Прочитайте и выберите одну из предложенных тем и представьте информацию в виде фрейма:

- 1) Правильная и неправильная дробь.
- 2) Смешанное число.
- 3) Алгоритм преобразования неправильной дроби в смешанное число.
- 4) Алгоритм записи смешанного числа в виде неправильной дроби.

Цель: представить выбранный материал в виде фрейма.

Класс делится на 4 группы в зависимости от выбранной темы. Обучающимся необходимо ответить на вопросы и составить фрейм, опираясь на составленные ответы.

Что характеризуется в теории?

Какие слова (или действие) определяют понятие?

Что описывает теория: определение чего-то одного или действия?

Какой вид фрейма позволит описать определение?

Какой вид фрейма позволит описать выполняемое действие?

Какой вид фрейма подходит именно вам для выбранной теории?

Подберите или придумайте пример для объяснения вашей теории.

Составьте фрейм.

Выполненные задания могут выглядеть по-разному. При возникновении затруднений в составлении фрейма, учитель может предоставить готовый каркас для наполнения математическим содержанием. Обучающиеся могут изменить или дополнить данный каркас. Например:

1)

Рис. 15. Фрейм-иллюстрация понятий правильная и неправильная дробь.

2)

Рис. 16. Фрейм-иллюстрация понятия смешанной дроби.

3)

Рис. 17. Фрейм-иллюстрация алгоритма преобразования неправильной дроби в смешанный вид.

4)

Рис.18. Фрейм-иллюстрация алгоритма преобразования смешанного числа в виде неправильной дроби.

Приведем пример реализации организационно – рефлексивного этапа в рамках изучения темы «Основное свойство дроби».

Задание 3. Выберите из параграфа «Основное свойство дроби. Преобразование дробей» наиболее интересный материал или задачу. Опираясь на выбранный материал, составьте фрейм, который наиболее подходит по особенностям оформления.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение разработанной методики в контексте фреймового подхода позволит развивать познавательную самостоятельность обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

2.3 Организация, проведение и результаты констатирующего этапа эксперимента.

Педагогический эксперимент направлен на подтверждение результативности от предложенной методики развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике в общеобразовательной школе в условиях применения фреймового подхода. Целью педагогического эксперимента является эмпирическое подтверждение или опровержение гипотезы исследования теоретических результатов.

Педагогический эксперимент состоит из трех этапов: констатирующего, формирующего и контрольно-оценочного.

На констатирующем этапе анализируется ситуация, сложившаяся в школе по проблеме исследования. Основной целью первого этапа является сбор и представление материала для дальнейшей обработки в теоретическом познании. В качестве основных методов поисково-констатирующего этапа выделяют: наблюдение за деятельностью учителей и обучающихся, опросы, анкетирование, срезы знаний, тестирование.

Формирующий этап характеризуется проведением исследования развития познавательной самостоятельности учащихся 5-6-ых классов в процессе обучения математике в условиях применения фреймового подхода. Данный этап сопровождается конкретизацией соответствующих целей и содержания учебного процесса, обнаружением математических основ изучаемых тем; логико-психологическим и педагогическим определением структуры учебной деятельности; поиском и обнаружением методических средств и способов осуществления данной методики в обучении математике.

Контрольно-оценочный этап направлен на соотнесение прогнозируемых результатов с результатами практического введения, то есть на оценку результатов эксперимента.

В данном параграфе рассмотрены основные задачи и методы констатирующего этапа эксперимента, описана его организация и характеристические особенности.

Для проверки полученных теоретическими методами результатов нами была проведена апробация эксперимента. Эксперимент проводился на базе МАОУ - СОШ № 7 г. Екатеринбурга для обучающихся 5-6-х классов (58 человек).

В табл. 17 представлены основные задачи, методы и результаты констатирующего этапа педагогического эксперимента.

Таблица 17

Основные задачи, методы и результаты педагогического эксперимента

Задачи этапа, содержание исследования	Используемые методы	Способы проверки эффективности методов исследования	Планируемые результаты эксперимента
1 этап. Констатирующий.			
Выявление предпосылок для построения методики развития познавательной самостоятельности у обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике	Анализ учебного материала, используемого с целью выявления возможностей имеющегося учебного содержания курса математики, наблюдение с целью изучения опыта учителей по развитию познавательных умений	Статистические методы обработки результатов	Проведение анализа результатов анкетирования обучающихся по выявлению мотивации и интереса в процессе изучения математики, определение уровня развития познавательной самостоятельности

Опишем организацию и основные характеристики первого этапа педагогического эксперимента, который предполагает решение следующих задач:

1. Проанализировать процесс обучения в 5-6-ых классах через посещение уроков для представления общей картины.
2. Изучить педагогический опыт учителей по развитию познавательной самостоятельности на уроках математики через опрос.
3. Проверить входной уровень развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов.

На констатирующем этапе эксперимента был проведен анализ уроков математики с целью выявления общей картины обучения обучающихся 5-6-х классов в школе, проводились опросы и анализ работы учителей математики 5-6-х классов. Проведенные в процессе данного этапа опросы и беседы с учителями математики об организации работы по развитию познавательной самостоятельности обучающихся с использованием фреймового подхода, позволили сделать вывод о том, что опрашиваемые затруднились ответить на данный вопрос и не владеют методиками развития познавательной самостоятельности в контексте фреймового подхода.

На втором – поисковом этапе выполнялся анализ психолого-педагогической и методической литературы, который позволил выделить особенности использования фреймового подхода в процессе обучения 5-6-х классов и четыре вида фрейма (фрейм-рамку, фрейм-иллюстрацию, фрейм-логику-смысловую схему, фрейм-сценарий), как средства развития познавательной самостоятельности на уроках математики, а также установить структурные компоненты модели для построения методики.

В дальнейшем полученные результаты позволили построить структурно-функциональную модель методики развития познавательной самостоятельности в условиях применения фреймового подхода у обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике и

сформулировать методические рекомендации к составлению обновленного учебного содержания.

В исследовании выдвинуто предположение о том, что если процесс обучения математике 5-6-х классов выстроить с помощью самостоятельного динамического поэтапного пополнения математического содержания информационными слотами с использованием фреймов, а также, выстроить обучение в три этапа (познавательный-стратегический, операционно-деятельностный, организационно-рефлексивный), то это позволит развить познавательную самостоятельность обучающихся.

С целью подтверждения планируемых результатов был выбран эксперимент, проводимый на основе сравнения результатов у двух групп: контрольной и экспериментальной.

В контрольной группе развитие познавательной самостоятельности проводилось при использовании методики А.И. Болотовой [6], направленной на развитие познавательной самостоятельности в процессе обучения математике с помощью рабочей тетради и без использования фреймового подхода. В экспериментальном классе – при использовании методики, разработанной и представленной в диссертационном исследовании.

Для проведения эксперимента в названных условиях необходимо выбрать показатели уровня развития познавательной самостоятельности. Для выявления у обучающихся 5-6-х классов уровня развития познавательной самостоятельности были выделены следующие компоненты: мотивационный, содержательно-операционный, регулятивно-волевой.

Показателями мотивационного компонента у обучающихся 5-6-х классов служат степень осознанности необходимости обучения и развития личных способностей, учебно-познавательный мотив, направленный на получение новых знаний, опыта, удовлетворений познавательных потребностей и интересов, а также совершенствование способов познавательной деятельности, активность на протяжении всех этапов

учебного познания, получения новых знания, идей, взглядов, способностей, свойства личности.

К показателям содержательно-операционного компонента относят умения и способы работы с информацией (выделять главное, рациональное использование источников информации, применение форм и средств, анализ, синтез и обобщение), умение применять знания на практике.

Среди показателей регулятивно-волевого компонента выделяют волю (самоконтроль, решительность, упорство при достижении цели и преодоление препятствий), планирование и прогнозирование собственной деятельности, способность осуществлять рефлекссию.

Для количественного определения показателей были использованы диагностики познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов и такие методы как:

- наблюдение – определялись степень самостоятельности в суждениях в ходе выступления на уроке, степень владения знаниями и уровня развития общеучебных умений;

- анкетирование – по методике Г.Н. Казанцевой «Самостоятельная деятельность» и определение силы воли Р.С. Немова [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**];

- тесты – тесты интеллектуальных способностей Айзенка [62],

- проверочная работа на выполнение одного из заданий:

Задание проверочной работы:

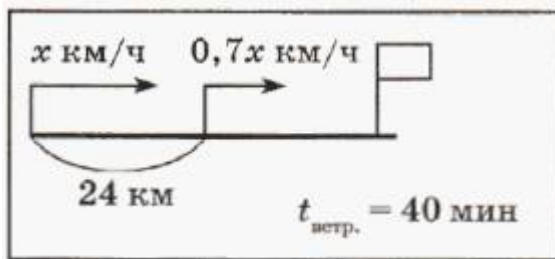
Выбрать одну из представленных задач.

Таблица 18

Пример задач по теме «Решение задач с помощью уравнения»

1 уровень	Решить задачу: От начала суток прошло 20% времени, которое осталось до конца суток. Который сейчас час?
-----------	--

Продолжение таблицы 18

2 уровень	<p>Решить задачу, изобрази ее решение:</p> <p>В апреле отремонтировали дороги от села до</p> <p>станции, в мае – остатка, а в июне – остальные 5 км. Сколько километров дороги было отремонтировано в мае?</p>
3 уровень	<p>Решить задачу, изобрази решение и сделать практический вывод о ее применении:</p> <p>Длина прямоугольника на 3,6 см больше ширины, а</p> <p>ширина составляет его периметра. Чему равна площадь прямоугольника?</p>
4 уровень	<p>Решить задачу, представив алгоритм решения, составь текст практической задачи по рисунку:</p> 

Стоит отметить, что вышеуказанные тесты, анкеты и методики по определению уровня развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов проводились в тесном сотрудничестве со

школьным психологом и с письменного разрешения родителей обучающихся.

В таблицах 19, 20, 21 представлено количественное соотношение обучающихся контрольной и экспериментальной группы по выделенным критериям.

Таблица 19

Количественное распределение обучающихся по уровням развития познавательной самостоятельности (мотивационный)

Уровень развития познавательной самостоятельности	Количество обучающихся в контрольной группе		Количество обучающихся в экспериментальной группе	
	Человек	%	Человек	%
I уровень	18	62	19	66
II уровень	8	28	5	17
III уровень	3	10	4	14
IV уровень	0	0	1	3

Таблица 20

Количественное распределение обучающихся по уровням развития познавательной самостоятельности (содержательно-операционный)

Уровень развития познавательной самостоятельности	Количество обучающихся в контрольной группе		Количество обучающихся в экспериментальной группе	
	Человек	%	Человек	%
I уровень	14	48	15	52
II уровень	7	24	10	34
III уровень	6	21	4	14
IV уровень	2	7	0	0

Количественное распределение обучающихся по уровням развития познавательной самостоятельности (регулятивно-волевой)

Уровень развития познавательной самостоятельности	Количество обучающихся в контрольной группе		Количество обучающихся в экспериментальной группе	
	Человек	%	Человек	%
I уровень	17	59	14	48
II уровень	8	28	9	31
III уровень	3	10	4	14
IV уровень	1	3	2	7

Результат выполненных опросников обучающимися 5-6-х классов показывает, что уровни развития познавательной самостоятельности участников эксперимента значительно не различаются:

– в контрольной группе – первый уровень имели 56% обучающихся, второй уровень – 26%, третий уровень – 10%, четвертый уровень – 3%;

– в экспериментальной группе – первый уровень у 55%, второй уровень у 28%, третий уровень у 14% , четвертый уровень – 3% .

Используя статистический критерий однородности Пирсона χ^2 , проверим достоверность полученных результатов. Сформулируем гипотезы:

Гипотеза H_0 : уровни развития познавательной самостоятельности у обучающихся 5-6-х классов экспериментальной и контрольной групп не различаются.

Гипотеза H_1 : уровень развития познавательной самостоятельности у обучающихся 5-6-х классов в экспериментальной группе достоверно отличается от уровня развития познавательной самостоятельности в контрольной группе.

Диагностика развития познавательной самостоятельности у обучающихся проводилась на основе выделенных показателей

(мотивационный, содержательно-операционный, регулятивно-волевой), с помощью которых оценивались результаты эксперимента. Количество дифференцируемых уровней развития познавательной самостоятельности равно четырем, следовательно, число степеней свободы $\nu = g - 1 = 3$. Соответствующие критические χ^2 значения составляют для уровня значимости $p \leq 0,05$ $\chi_{кр}^2 = 7,815$.

Вычисление значения $\chi_{эксп.}^2$ осуществлялось по стандартной схеме. В соответствии с особенностями метода, если $\chi_{эксп.}^2 < \chi_{кр.}^2$ для $p \leq 0,05$, применяется нулевая гипотеза; если $\chi_{эксп.}^2 \geq \chi_{кр.}^2$ для $p \leq 0,05$, применяется экспериментальная гипотеза; если $\chi_{эксп.}^2 \geq \chi_{кр.}^2$ для $p \leq 0,01$, экспериментальная гипотеза считается достоверной.

Статистическая обработка результатов на основе рассматриваемых критериев представлена в таблицах (Таб. 22, Таб. 23, Таб. 24).

Таблица 22

Статистическая обработка результатов (мотивационный)

Показатель	Количество обучающихся		$n_k + n_{экс}$	Частоты		$\frac{(f_k - f_{экс})^2}{n_k + n_{экс}}$
	n_k	$n_{экс}$		f_k	$f_{экс}$	
Первый	18	19	37	0,6207	0,6552	0,000032
Второй	8	5	13	0,2759	0,1724	0,000823
Третий	3	4	7	0,1034	0,1379	0,000170
Четвертый	0	1	1	0	0,0345	0,001189
Сумма	29	29	58	1	1	0,002214
$\nu = 3$	$\chi_{кр.}^2 = 7,815$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi_{эксп.}^2 = 1,862$ Принимается H_0					

Таблица 23

Статистическая обработка результатов (содержательно-операционный)

Показатель	Количество обучающихся		$n_K + n_{ЭКС}$	Частоты		$\frac{(f_K - f_{ЭКС})^2}{n_K + n_{ЭКС}}$
	n_K	$n_{ЭКС}$		f_K	$f_{ЭКС}$	
Первый	14	15	29	0,4828	0,5172	0,000041
Второй	7	10	17	0,2414	0,3448	0,000630
Третий	6	4	10	0,2069	0,1379	0,000476
Четвертый	2	0	2	0,06897	0	0,002378
Сумма	29	29	58	1	1	0,003524
$\nu = 3$	$\chi^2_{кр.} = 7,815$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{эсп.} = 2,964$ Принимается H_0					

Таблица 24

Статистическая обработка результатов (регулятивно-волевой)

Показатель	Количество обучающихся		$n_K + n_{ЭКС}$	Частоты		$\frac{(f_K - f_{ЭКС})^2}{n_K + n_{ЭКС}}$
	n_K	$n_{ЭКС}$		f_K	$f_{ЭКС}$	
Первый	17	14	31	0,5862	0,4828	0,000345
Второй	8	9	17	0,2759	0,3103	0,000070
Третий	3	4	7	0,1034	0,1379	0,000170
Четвертый	1	2	3	0,0345	0,069	0,000396
Сумма	29	29	58	0,9655	0,931	0,000585
$\nu = 3$	$\chi^2_{кр.} = 7,815$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{эсп.} = 0,492$ Принимается H_0					

На основании статистической обработки полученных результатов можно сделать вывод о том, что $\chi^2_{эсп.} < \chi^2_{кр.}$ для $p \leq 0,05$, что доказывает достоверность гипотезы H_0 .

Проведенный констатирующий этап эксперимента не показал достоверно различные уровни развития познавательной самостоятельности у контрольной и экспериментальной групп. Это позволяет сделать вывод о том, что на начало эксперимента уровень познавательной самостоятельности у обучающихся 5-6-х классов, участвующих в эксперименте, находится на одном уровне. Результаты, полученные в ходе проводимого констатирующего этапа исследования, позволят нам предположить, что если в дальнейшем обучение будет строиться с использованием разработанной методики в контексте фреймового подхода, то развитие познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов будет результативно.

ВЫВОД ПО ГЛАВЕ II

1. В результате анализа принципов требований к отбору и конструированию математического содержания в рамках использования фреймового подхода, особенностей создания фрейма-рамки, фрейма-иллюстрации, фрейма-логико-смысловой схемы, фрейма-сценария были сформулированы следующие требования, направленные на развитие познавательной самостоятельности:

- отбор нового материала должен осуществляться с учетом объема и качества ранее усвоенной информации, а также ментальности обучающихся класса;

- учебный материал 5-6-х классов по математике для составления фрейма должен быть представлен обучающимся в порядке возрастания его сложности и абстрактности, информация должна быть стереотипной и ограниченной в своем объеме;

- теоретический материал и практические задания математического содержания должны предполагать разнообразные формы визуализации и представления информации;

- для развития самостоятельного мышления, умения ставить вопросы, определения особенностей деятельности при решении поставленной задачи используемый учебный материал должен обладать свойствами универсальности и повторяемости;

- материал должен способствовать воспитанию терпимости к неопределенности, нацеленности на успех;

- информация должна вовлекать обучающихся в познавательную самостоятельность с помощью мотивационной, информационной и инструментальной основы самостоятельной работы;

- виды деятельности обучающихся по усвоению необходимых знаний должны предполагать индивидуализацию с учетом его личностных особенностей.

2. На основе предложенной модели в пункте 1.3 главы 1 разработана методика развития познавательной самостоятельности в условиях фреймового подхода обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике и приведены конкретные примеры ее реализации.

3. Проведенный констатирующий этап эксперимента позволил определить, что на начало эксперимента познавательная самостоятельность контрольной и экспериментальной групп у обучающихся 5-6-х классов находится примерно на одинаковом уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследования полностью подтвердилась гипотеза, решены поставленные задачи, получены следующие результаты:

1. На основе анализа нормативных документов и психолого-педагогических исследований были выделены психолого-педагогические особенности развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов на уроках математики.

2. Проведенный анализ различных подходов к определению понятия «познавательная самостоятельность», и работ, посвященных проблемам развития познавательной самостоятельности, позволил получить следующие результаты:

– на основе контент-анализа под познавательной самостоятельностью будем понимать *свойство личности, которое характеризуется мотивированной самостоятельностью в приобретении и овладении знаниями из разных источников путем глубокой умственной переработки этих знаний и способами деятельности без посторонней помощи.*

– познавательная самостоятельность состоит из следующих структурных компонентов: мотивационного, содержательно-операционного, регулятивно-волевого;

– познавательная самостоятельность осуществляется по трем этапам: познавательно-стратегическому, операционально-деятельностному, организационно - рефлексивному;

– познавательная самостоятельность имеет четыре уровня развития: ознакомительный, деятельностный, воспроизводящий, творческий;

3. Проведен анализ определения понятия фрейм, его видов и особенностей применения фреймового подхода:

– на основе контент-анализа под фреймом будем понимать *когнитивную ментальную структуру, позволяющую визуально и*

структурированно (логично и последовательно) представить информацию для дальнейшего применения ее в процессе обучения;

– на основе соотнесения видов фреймов и возрастных особенностей обучающихся 5-6-х классов получен вывод, что фрейм-рамка, фрейм-логико-смысловая схема, фрейм-иллюстрация, фрейм-сценарий позволяют представлять и организовывать знания обучающихся в зависимости от их когнитивного стиля;

– фреймовый подход позволит структурировать учебную информацию, систематизировать и закрепить теоретический материал и практические умения, вовлечь обучающегося в самостоятельную работу, саморазвиваться и самосовершенствоваться, развивать творческие способности, формировать самостоятельное мышление.

4. Развитие компонентов познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов обеспечивается обучением в условиях применения фреймового подхода как способа представления учебного материала, который позволяет обучающемуся самостоятельно ставить цели, переносить знания и умения в новую нестандартную ситуацию, применять приемы для самостоятельного поиска и обработки информации, действовать без посторонней помощи.

5. Разработана модель развития познавательной самостоятельности обучающихся 5-6-х классов в условиях фреймового подхода, включающая компоненты и этапы развития познавательной самостоятельности, представление математического содержания через фреймы: фрейм-рамку, фрейм-логико-смысловую схему, фрейм-иллюстрацию, фрейм-сценарий, и соответствующие обучающимся уровни развития познавательной самостоятельности.

6. В результате анализа принципов требований к отбору и конструированию математического содержания в рамках использования фреймового подхода, особенностей создания фрейма-рамки, фрейма-иллюстрации, фрейма-логиков-смысловой схемы, фрейма-сценария были

сформулированы требования, направленные на развитие познавательной самостоятельности.

7. На основе разработанной модели предложена методика развития познавательной самостоятельности в условиях фреймового подхода обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике и иллюстрация её применения на заданиях.

8. Проведенный констатирующий этап эксперимента позволил определить, что на начало эксперимента познавательная самостоятельность контрольной и экспериментальной групп у обучающихся 5-6-х классов находится на примерно одном уровне.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абатурова, В.С. Формирование познавательной самостоятельности учащихся старших классов средствами математического моделирования / В.С. Абатурова // Ярославский педагогический вестник. – 2013.– №1.– С. 108-116.
2. Бабанский, Ю. К. Оптимизация процесса обучения. – М.: Педагогика, 1977. – 257 с.
3. Богоявленская, А. Е. Развитие познавательной самостоятельности студентов: Монография / А. Е. Богоявленская. — Тверь, 2004. — 160 с.
4. Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения/ В.П. Беспалько.–М.: Изд-во Института профессионального образования МО России, 1995. – 342 с.
5. Бикмурзина, Р. Р. Дифференцированный подход к формированию познавательной самостоятельности студентов младших курсов вузов в процессе обучения математике : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02. –Саранск, 1996. – 192 с.
6. Болотова, А.И. Рабочая тетрадь как средство развития познавательной самостоятельности при обучении математике младших школьников : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Болотова Алена Ивановна; [Место защиты: Моск. гор.пед. ун-т]. – Москва, 2012. – 177 с.
7. Воронина, В.В. Математическое образование периода детства: принципы и критерии отбора содержания // Педагогическое образование в России.– 2009.–№2. – С.4-12.
8. Выготский, Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте/Л. С. Выготский. –М.: Просвещение, 1991. – 93 с.
9. Выготский, Л. С. Педагогическая психология /Л. С. Выготский. – М.:Педагогика, 1991.–479с.
10. Выготский, Л. С. Умственное развитие детей в процессе обучения / Л. С. Выготский// О педологическом анализе педагогического процесса. – М. – Л.: Учпедгиз,1935. С. 116–134.

11. Гельфман, Э. Г., Холодная, М. А. Психодидактика школьного учебника: Интеллектуальное воспитание обучающихся / Э. Г. Гельфман, М.А.Холодная. – Спб.:Питер, 2006.–384 с.
12. Гельфман, Э. Г., Холодная, М. А. Психодидактические образовательные технологии как фактор интеллектуального воспитания обучающихся / Э. Г. Гельфман, М. А. Холодная // Народное образование. – 2014. – №8. – С. 111–119.
13. Горбузова, М.С., Смыковская Т.К. Содержательный компонент методики использования контекстных задач при обучении информационным технологиям будущих учителей // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20002> (дата обращения: 03.07.2017).
14. Гофман,И. Анализ фреймов: эссе об организации повседневного опыта: перд с англ./ под ред. Г.С. Батыгина и Л.А. Козловой. –М: Институт социологии РАН, 2003. – 752 с.
15. Гурина, Р.В., Соколова, Е.Е. Фреймовое представление знаний: Монография. – М.: Народное образование; НИИ школьных технологий, 2005. – 176 с.
16. Дахин, А.Н. Моделирование компетентности участников открытого общего образования: автореф. дис. ...д-ра пед. наук / А.Н. Дахин.– Нижний Новгород: [б.и.], 2012. – 45 с.
17. Дорофеев, Г.В. Дифференциация в обучении математике/ Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова //Математика в школе. 1990.–№ 4.
18. Дорофеев, Г.В., Петерсон, Л.Г. Математика. 5 класс. Учебник в 2 ч. — 2–е изд., перераб. — М.: 2011..
19. Дорофеев, Г.В., Петерсон, Л.Г. Математика. 6 класс. Учебник в 3 ч. — 2–е изд., перераб../ Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон. — М.:Издательство «Ювента», 2010.
20. Дорофеев, Г.В., Шарыгин, И.Ф., Математика. 6 класс./ Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин,Суворова С.Б. и др. –11-е изд. – М.: 2010. – 303 с.

21. Епишева, О.Б., Крупич В.И. Учить школьников учиться математике: Формирование приемов учебной деятельности: Кн. для учителя. - М.: Просвещение.1990. –128с.
22. Есипов, Б. П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. — М.: Учпедгиз, 1961. — 239 с.
23. Епишева О.Б., Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. – М.: Просвещение, 2003.– 224 с.
24. Жарова, Л. В. Учить самостоятельности: Книга для учителя / Л. В. Жарова. — М.: Просвещение, 1993. — 205 с.
25. Исаев, И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя: учеб.пособие [Электронный ресурс] / И.Ф. Исаев. – Белгород, 2002. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalno-pedagogicheskaya-kultura-prepodavatelya-vysshey-shkoly-kak-samorazvivayushchaya-sistema>
26. Кабанова-Меллер, Е.Н. Учебная деятельность и развивающее обучение.– М.: Знание 1981. – 96 с.
27. Каменский, А. А. К вопросу о развитии познавательной самостоятельности школьников/ А.А. Каменский // Человек и образование. – 2012. – №4 (33) – С.139– 141.
28. Капитонова, Т. А. Развитие познавательной самостоятельности младших школьников : автореф. дис....канд. пед.наук. – Саратов,1996. – 20 с.
29. Коджаспирова, Г. М. Словарь по педагогике / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров — М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д; Издательский центр «МарТ», 2005. — 448 с.
30. Козаков, В. А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение. – Киев: Вища школа, 1990. –246 с.
31. Колодочка, Т. Н. Фреймовое обучение как педагогическая технология : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01.– Шуя, 2004.– 211 с.
32. Концепция развития математического образования в Российской Федерации // Министерство образования и науки Российской Федерации URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3894> (дата обращения: 11.05.2017).

- 33.** Косиков, А. В. Развитие индивидуальной проектно-исследовательской деятельности учащихся 10-11 классов в процессе обучения математике: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Косиков Александр Викторович; [Место защиты: Уральский государственный педагогический университет]. – Екатеринбург, 2014. – 292 с.
- 34.** Крайнова, Л. О. Педагогическое сопровождение становления познавательной самостоятельности учащегося: автореферат дис. . канд. пед. наук : 13.00.01 : защищена 11.12.2014 / Людмила Оскаровна Крайнова ; науч. рук. Т. Б. Старостина ; Оренбург. гос. пед. ун-т. - Оренбург, 2014. - 26 с.
- 35.** Краевский, В. В. Основы обучения: Дидактика и методика : Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
- 36.** Кучугурова, Н.Д. Контроль учебно-познавательной деятельности обучающихся (технология формирования умения) / Н.Д. Кучугурова. — М., 2006. — 128с.
- 37.** Леонтьев, А. Н. Потребности, мотивы и сознание / А. Н. Леонтьев // Проблемы общей психологии. — М., 1966. — С. 25.
- 38.** Лернер, И. Я. Базовое содержание общего образования / И. Я. Лернер // Советская педагогика. — 1991. — № 11, с. 16 – 20.
- 39.** Лернер, И.Я. Критерии уровней познавательной самостоятельности обучающихся / И. Я. Лернер // Новые исследования в педагогических науках. — М.: Педагогика, 1971. — № 4. — С. 34–39.
- 40.** Лернер, И. Я. Проблемное обучение. – М., 1974. – 450 с.
- 41.** Липатникова, И. Г. Рефлексивный подход в контексте развивающего обучения математике учащихся начальной и основной школы / И. Г. Липатникова. – Екатеринбург, 2005. – 222 с.
- 42.** Лозинская, А.М. Фреймовое структурирование содержания обучения физике в рамках модульной технологии / А.М.Лозинская//Педагогическое образование в России. – Екатеринбург, 2014.– №1. – С.80 -89.

43. Лозинская, А.М., Шамало, Т.Н. Структурирование содержания образования в модульной педагогической технологии / Педагогическое образование в России. – Екатеринбург, 2010. – №4. – С. 45–52.
44. Лях, Ю. А. Формирование познавательной самостоятельности школьников в воспитательно-образовательном процессе гимназии :автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Кемерово, 2004. – 22 с.
45. Минский, М. Фреймы для представления знаний.— М.: Энергия, 1979. — 153 с.
46. Мордкович, А. Г. Беседы с учителями математики учебно–методическое пособие / А. Г. Мордкович. – 2–е изд. доп., перераб. – М., 2008. – 336 с.
47. Немов, Р. С. Психология: В 3 кн. Кн. 2: Психология образования. - М.: Владос, 1995. – 604 с.
48. Никольский, С.М. Математика. 6 класс: учеб.для общеобразоват. учреждений/С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н.Решетников, А.В. Шевкин.–М.:Просвещение, 2015. – 256 с.
49. Осницкий, А.К. Психологические механизмы самостоятельности / А.К. Осницкий. – М.; Обнинск: ИГ–СОЦИН, 2010. – 232 с.
50. Педагогическое речеведение. Словарь-справочник.— Изд. П 24 2-е, испр. и доп. /Под ред. Т. А. Ладыженской и А. К. Михальской; сост. А. А. Князьков. — М.: Флинта, Наука, 1998. — 312 с.
51. Педагогический словарь : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И.Загвязинский, А.Ф.Закирова, Т.А. Строкова и др.; под ред. В.И.Загвязинского, А.Ф.Закировой. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 352 с.
52. Петунин, О. В. Активизация познавательной самостоятельности учащейся молодежи : автореферат дис. ... доктора педагогических наук : 13.00.01 / Петунин Олег Викторович; [Место защиты: Кемер. гос. ун-т] — Кемерово, 2010. – 43 с.

53. Петунин, О. В. О диагностике сформированности познавательной самостоятельности обучающихся / О. В. Петунин // Вестник СпбГУ. – 2010. – № 3.
54. Петунин, О. В. О структурных блоках, компонентах и уровнях активизации познавательной самостоятельности обучаемых / О. В. Петунин // Омский научный вестник. – 2008. – № 3.
55. Петунин, О.В. Познавательная самостоятельность учащейся молодежи: монография. / О. В. Петунин. Томск: Томского университета. – 2010. – 372 с.
56. Петунин, О.В. Управление активизацией познавательной самостоятельности студентов вуза / О.В. Петунин // Управление образованием: теория и практика. – 2015. – № 3 (19). – С. 27-33.
57. Пиаже, Ж. Структуры математические и операторные структуры мышления / Ж. Пиаже // Преподавание математики: пер. с франц. - М.: Просвещение, 1960.–С. 7-31.
58. Пиаже, Ж. Психология интеллекта: Пер.с англ. и фр. / Пиаже Жан. - СПб.: Питер, 2003. –192с.
59. Пидкасистый, П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: теоретико–экспериментальное исследование / П. И. Пидкасистый. — М.: Педагогика, 1980. — 240 с.
60. Подласый И.П. Педагогика: 100 вопросов - 100 ответов: учеб. пособие для вузов/ И. П. Подласый. – М.: ВЛАДОС-пресс, 2004. – 365 с.
61. Поторочина, К. С. Развитие познавательной самостоятельности студентов технических вузов в процессе обучения высшей математике: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук (13.00.02)/ Поторочина Ксения Сергеевна; Ур.гос. пед. ун–т. – Екатеринбург, 2009. – 23 с.
62. Психология подростка. Практикум. Тесты, методики для психологов, педагогов, родителей/ред. А.А. Реана. – СПб.: «Прайм-ЕВРОЗНАК», 2003.
63. Психологические тесты для профессионалов/ авт. Сост Н.Ф. Гребень. – Минск: Современ. Шк., 2007. – 496с.

64. Пустовойтов, В.Н. Развитие познавательной самостоятельности обучающихся старших классов на уроках математики и информатики: Монография. – Брянск: Издательство БГУ, 2002. – 120 с.
65. Пышкало, А.М. Методика обучения геометрии в начальных классах: монография/ А.М. Пышкало. – М.: Академия пед. наук СССР, 1975. – 60 с.
66. Родионов М.А., Макаров Ю.А. Психология мотивации учебной деятельности: Учебное пособие. - Пенза: Изд-во ПГПУ им. В.Г. Белинского.– 2004.– 186 с.
67. Савинов, Е. С. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / Е. С. Савинов. - М.: Просвещение, 2011.-454 с.
68. Сапегина, И. В. Организация процесса обучения математике в 5–6 классах, ориентированного на понимание: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 : Санкт–Петербург, 2002. – 151 с.
69. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М., Народное образование, 1998.
70. Семенова, И.Н. Методологические аспекты построения системы методов формирования инженерного мышления в условиях использования информационной образовательной среды / И.Н. Семенова// Педагогическое образование в России. – 2016. – № 6. – С. 97-101.
71. Слепухин, А.В. Проектирование компонентов методики формирования профессиональных умений студентов педагогических вузов в условиях использования виртуальной образовательной среды / А.В. Слепухин// Педагогическое образование в России. – 2016. – № 7. – С. 82 –90.
72. Смирнов, Е.И. Технология наглядно-модельного обучения математике: Монография. – Ярославль: ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 1998. — 335 с.
73. Соколова, Е.Е. Общие концептуальные положения обучения с помощью фреймового подхода / Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Акмеология образования. Психология развития. 2009.– №2.– С.61–65.

74. Статирова, О.И. Информационно–коммуникационные технологии как средство самообразования педагогов в системе повышения квалификации : диссертация канд. пед. наук: 13.00.08 / Статирова Ольга Ивановна. – Магнитогорск.– 2009. – 204 с.
75. Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология / Н.Ф. Талызина.– М.:Академия, 1998. – 288 с.
76. Таранчук, Е.А. Организационно-педагогические условия формирования образовательной самостоятельности студентов педагогического: автореф.дис. ... канд.пед.наук / Е.А. Таранчук.– Красноярск, 2008. –23.
77. Третьяков, П.И., Сенновский, И.Б. Технология модульного обучения в школе: Практикоориентированная монография/ Под ред. П.И. Третьякова. – М.: Новая школа, 2001.
78. Туркина, М. А. Развитие познавательной самостоятельности студентов в условиях проблемно-деятельностного обучения в вузе :Дис. ... канд. пед. наук / М.А. Туркина. – Ставрополь, 2000.– 205 с.
79. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5 – 9 кл.)17.12.2010. – Министерство образования и науки Российской Федерации – Р/д: <http://минобрнауки.рф/документы/938f> (дата обращения 03.04.2017).
80. Холодная, М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума./ М.А. Холодная. – Спб.: Питер, 2004. –384 с.
81. Шамова, Т. И. Активизация учения школьников / Т. И. Шамова. — М.: Педагогика, 1982. — 208 с.
82. Шамало, Т. Н. Теоретические основы использования физического эксперимента в развивающем обучении: Учебное пособие /Т.Н. Шамало.– Свердловск, 1990. – 94 с.
83. Шаповаленко, И.В. Возрастная психология (Психология развития и возрастная психология). — М.: Гардарики, 2005. — 349 с.
<http://www.studfiles.ru/preview/1603480/page:26/>

- 84.** Штофф, В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – М.: Наука, 1966. – 352 с.
- 85.** Щукина, Г. И. Активизация познавательной деятельности обучающихся в учебном процессе. – М., 1979. – С. 97.
- 86.** Щукина, Г. И. Проблемы познавательного интереса в педагогике / Г.И .Щукина. — М., 1971.
- 87.** Эльконин, Б. Д. Психология развития: учебное пособие для студентов высших учеб.заведений / Б. Д. Эльконин. – М.: Академия, 2001. – 144 с.